

Julia Simon Cardoso

***HYGROCYBE SENSU LATO (AGARICALES,
HYGROPHORACEAE) NA MATA ATLÂNTICA BRASILEIRA***

Trabalho Conclusão do Curso de
Graduação em Ciências Biológicas do
Centro de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Santa
Catarina como requisito para a
obtenção do Título de Bacharel em
Ciências Biológicas
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Alice
Neves

Florianópolis
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária
da UFSC.

Cardoso, Julia Simon
Hygrocybe sensu lato (Agaricales,
Hygrophoraceae) na Mata Atlântica brasileira /
Julia Simon Cardoso ; orientadora, Maria Alice
Neves, 2017.
88 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de
Ciências Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas,
Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Hygrophoraceae. 3.
Taxonomia. 4. Diversidade. I. Neves, Maria Alice.
II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

Julia Simon Cardoso

***HYGROCYBE SENSU LATO (AGARICALES,
HYGROPHORACEAE) NA MATA ATLÂNTICA BRASILEIRA***

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para
obtenção do Título de “Bacharel” e aprovado em sua forma final pelo
Curso de Ciências Biológicas

Florianópolis, 22 de junho de 2017.

Prof. Carlos Roberto Zanetti
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Maria Alice Neves,
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Dr.^a Fernanda Karstedt

Msc. Melissa Palacio Pulgarín
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Elisando Ricardo Drechsler Santos,
Suplente
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado aos cogumelos, seres constantemente negligenciados na nossa cultura.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que estiveram ao meu lado durante essa trajetória: à minha família que sempre apoiou minhas decisões e meu tempo de fazer as coisas; à família Sabineira, pelos inúmeros aprendizados e viagens de bici; às caçadoras de perrengue por todo o carinho e rolêzinhos; ao bonde das pedaleiras pelos momentos espontâneos de criação e calor; à família MICOLAB, que agora já são tantas gerações...; em especial para minha orientadora Maria Alice Neves, por ser a pessoa mais querida <3; ao Altielys Magnago por todos os ensinamentos, coletas, fotos, festas <3; à Ariadne Furtado pela parceria de sempre, pela amizade, pelo apoio, pelas fotos e pela ajuda na edição dos desenhos de microscopia <3; à todas as pessoas amigas e colegas que contribuíram com fotos ou coletas, Celeste Heisecke, Gustavo Flores, Cauêzito, Bazinha Santos, Fe Linhares, Raquel Friedrich, Melissa Jaeger, Jaime Duque, ...; à todas micólogas que passaram pela minha vida, Larissa Trierveiler, Fernanda Karstedt, Giuliana Furci, D. Jean Lodge, e aos micólogos que me acolheram na Austrália, Genevieve Gates e Tom May <3; ao Herbário FLOR e à Silvia Venturi.

Respira Fungo!

“Music and mushrooms: two words next to one another in many dictionaries. Where did he write *The Three-Penny Opera*? Now he's buried below the grass at the foot of High Tor. Once the season changes from summer to fall, given sufficient rain, or just the mysterious dampness that's in the earth, mushrooms grow there, carrying on, I am sure, his business of working with sounds. That we have no ears to hear the music the spores shot off from basidia make obliges us to busy ourselves microphonically.”

(John Cage, 1963)

RESUMO

O reino Fungi é altamente diverso e ecologicamente importante para a manutenção da vida em todos os ecossistemas. Entretanto, a real diversidade desses organismos ainda está longe de ser conhecida. *Hygrocybe* s.l. é um grupo de macrofungos agaricoides da família Hygrophoraceae que possui colorações vívidas e lamelas espessas e cerosas. O grupo acaba de passar por uma revisão e muitos táxons de *Hygrocybe* foram segregados ou resgatados. No Brasil não há estudos específicos do grupo e há um grande número de espécimes depositados em herbários que carecem de estudos para serem identificados ao nível de espécie. A Mata Atlântica é considerada um *hotspot* de biodiversidade e acessar as espécies de macrofungos que ocorrem neste domínio fitogeográfico é de real importância para compreender e preservar sua diversidade. Neste trabalho, foram coletados 28 espécimes e 4 materiais de herbário foram analisados. Os espécimes identificados foram distribuídos em 14 táxons dentro de 4 gêneros de Hygrophoraceae. Oito são possíveis novas espécies para a ciência, e foram descritos e discutidos neste trabalho. Uma lista de espécies de *Hygrocybe* para o Brasil é apresentada, assim como uma chave dicotômica para identificação das espécies de *Hygrocybe* s.l. brasileiras. Este trabalho contribuiu para a ampliação do conhecimento sobre a distribuição e diversidade de *Hygrocybe* s.l. na Mata Atlântica e no Brasil.

Palavras-chave: Hygrophoraceae. Taxonomia. Diversidade.

ABSTRACT

The kingdom Fungi is highly diverse and ecologically important for the maintenance of life in all ecosystems. However, the real diversity of these organisms is yet to be accessed. *Hygrocybe* s.l. is a group of agaricoid macrofungi in the Hygrophoraceae family that has vivid colours and thick, waxy lamellae. The group just went through a revision and many taxa of *Hygrocybe* were segregated. There are no specific works done with this group in Brazil and many herbaria specimens are lacking specific identifications. The Atlantic Rainforest is considered a biodiversity hotspot and accessing macrofungi species that occur in this phytogeographic domain is highly important to better understand and preserve its diversity. In this present study 28 specimens were collected and 4 herbaria material were analysed. The identified specimens were distributed in 14 taxa in 4 genera of Hygrophoraceae. Eight are possible new to science and are here described and discussed. A species list of *Hygrocybe* species from Brazil was provided as well as an identification key for the Brazilian *Hygrocybe* s.l. This work has contributed to increase the knowledge, distribution and diversity of *Hygrocybe* s.l. in the Atlantic Rainforest and in Brazil.

Keywords: Hygrophoraceae. Taxonomy. Diversity.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Fotos dos materiais estudados..... | 52 |
| Figura 1A. <i>Gliophorus</i> cf. <i>laetus</i> (ACM1033)..... | 52 |
| Figura 1B. <i>Humidicutis</i> sp. 1 (JS18) | 52 |
| Figura 1C. <i>Humidicutis</i> sp. 2 (JS19) | 52 |
| Figura 1D. <i>Humidicutis</i> sp. 3 (JD77) | 52 |
| Figura 1E. <i>Hygroaster</i> sp. 1 (GF116) | 52 |
| Figura 1F. <i>Hygrocybe acutoconica</i> (MAN746) | 52 |
| Figura 1G. <i>Hygrocybe batistae</i> (FTF127) | 53 |
| Figura 1H. <i>Hygrocybe conica</i> (ACM453) | 53 |
| Figura 1I. <i>Hygrocybe occidentalis</i> (MAN745) | 53 |
| Figura 1J. <i>Hygrocybe</i> cf. <i>rosea</i> (ACM459) | 53 |
| Figura 1K. <i>Hygrocybe</i> sp. 1 (BBS01) | 54 |
| Figura 1L. <i>Hygrocybe</i> sp. 2 (ACM1029) | 54 |
| Figura 1M. <i>Hygrocybe</i> sp. 3 (JS15) | 54 |
| Figura 1N. <i>Hygrocybe</i> sp. 4 (ACM514)..... | 54 |
| Figura 2. <i>Gliophorus</i> cf. <i>laetus</i> (ACM1033). a. Basídios; b. Basidiósporos; c. Pseudoqueilocistídios; d. Hifas terminais da pileipelis..... | 55 |
| Figura 3. <i>Humidicutis</i> sp. 1. a. Basídios, b. Basidiósporos regulares (JS18); c. Basidiósporos germinando, d. Basídios com basidiósporos germinando (JS20)..... | 56 |
| Figura 4. <i>Humidicutis</i> sp. 2 (JS19). a. Basidiósporos; b. Basídios; c. Elemento inflado da trama lamelar..... | 57 |
| Figura 5. <i>Humidicutis</i> sp. 3 (JD77). a. Basidiósporos; b. Basídio com basidiósporos germinando; c. Basídios..... | 58 |
| Figura 6. <i>Hygroaster</i> sp. 1 (GF116). a. Basidiósporos. b. Basídios..... | 59 |
| Figura 7. <i>Hygrocybe acutoconica</i> (MAN746). a. Basidiósporos; b. Basídios..... | 60 |
| Figura 8. <i>Hygrocybe batistae</i> (MJ106). a. Macrósporos; b. Micrósporos; c. Macrobasídios; d. Microbasídios..... | 61 |
| Figura 9. <i>Hygrocybe conica</i> (ACM453). a. Basidiósporos; b. Basídios..... | 62 |
| Figura 10. <i>Hygrocybe occidentalis</i> (MAN745). a. Micrósporos; b. Macrósporos; c. Microbasídios; d. Macrobasídios; e. Queilocistídios..... | 63 |
| Figura 11. <i>Hygrocybe</i> cf. <i>rosea</i> (CHC098). a. Basidiósporos; b. Basídios..... | 64 |

Figura 12. *Hygrocybe* sp. 1 (BBS01). a. Macrósporos; b. Micrósporos; c. Macrobasídios; d. Microbasídios.....65

Figura 13. *Hygrocybe* sp. 2 (ACM1029). a. Macrósporos; b. Micrósporos; c. Macrobasídios; d. Microbasídios; e. Elementos terminais da pileipelis.....66

Figura 14. *Hygrocybe* sp. 3 (JS15). a. Basidiósporos; b. Basídios.....67

Figura 15. *Hygrocybe* sp. 3 (ACM514). a. Micrósporos; b. Macrósporos; c. Macrobasídios; d. Microbasídios e basidiolos.....68

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1. Lista de espécimes estudados com número de coletor, local de coleta e voucher do herbário..... | 23 |
| Tabela 2. Lista das espécies de <i>Hygrocybe</i> s.s. registradas para o Brasil com a localidade e referência..... | 25 |
| Tabela 3. Atualização de nomes de Hygrophoraceae incluídos no banco de dados Flora do Brasil..... | 27 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FLOR – Herbário do Departamento de Botânica do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina

SP – Herbário Maria Eneyda Pacheco Kauffmann Fidalgo do Instituto de Botânica de São Paulo

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

C – Carbono

cf. – conferatus

cm – centímetros

Cont. – continuação

Diâm. – diâmetro

e.g – por exemplo

f. – forma

Figs. – figuras

Ha. – *Hygroaster*

Hm. – *Humidicutis*

Hc. – *Hygrocybe*

Hp. – *Hygrophorus*

mm – milímetros

N – Nitrogênio

Q – Quociente comprimento/largura

s.l. – sensu lato

s.s. – sensu stricto

sp. – espécie

Subfam. – Subfamília

Subg. – Subgênero

var. – variedade

µm – micrômetros

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. Introdução | 15 |
| 1.1. Reino Fungi | 15 |
| 1.2. Hygrophoraceae e <i>Hygrocybe</i> | 16 |
| 1.3. Aspectos morfológicos | 18 |
| 1.3.1. Macroscopia..... | 18 |
| 1.3.2. Microscopia | 19 |
| 1.4. Habitat | 19 |
| 1.5. Distribuição | 19 |
| 1.6. Justificativa | 20 |
| 2. Objetivos..... | 21 |
| 2.1. Objetivo Geral..... | 21 |
| 2.2. Objetivos Específicos..... | 21 |
| 3. Material e Métodos..... | 21 |
| 3.1. Coleta | 21 |
| 3.2. Análises morfológicas | 22 |
| 3.3. Identificação e processamento de dados..... | 22 |
| 4. Resultados..... | 23 |
| 4.1. Chave de identificação..... | 28 |
| 4.2. Taxonomia..... | 32 |
| 5. Discussão geral..... | 69 |
| 6. Considerações finais | 71 |
| Referências | 73 |

1. Introdução

1.1. Reino Fungi

O reino Fungi é composto por seres eucarióticos, unicelulares ou filamentosos e heterotróficos com nutrição absorptiva (Alexopoulos et al. 1996). Os fungos são organismos ubíquos, podendo estar presentes em todos os nichos ecológicos possíveis (Blackwell 2011). O micélio, a parte somática dos fungos, é considerada a maior parte da biomassa do solo. Através do micélio, os fungos colonizam os mais variados substratos, participando ativamente na dinâmica de todos os ecossistemas terrestres, através de uma série de interações (Peay et al. 2008). Como decompositores, os fungos têm um importante papel ecológico, reciclando a matéria orgânica dos ecossistemas e disponibilizando nutrientes para que os outros organismos possam absorver, sendo essenciais no ciclo do carbono (Alexopoulos et al. 1996, Peay et al. 2008).

Além da interação indireta, os fungos interagem de forma direta com todos os principais grupos de seres vivos, podendo ser patógenos de plantas e animais, mas também formando importantes associações mutualísticas. Uma das associações mais notáveis entre fungos e outros organismos são as micorrizas, interação das raízes de plantas com as hifas dos fungos, sendo essenciais para a nutrição das plantas. Outras associações importantes incluem os líquens, associações entre fungos e algas ou cianobactérias, e as associações entre fungos e animais, como as formigas e os cupins, que cultivam algumas espécies de fungos e os utilizam como alimento (Blackwell 2011, McLaughlin et al. 2009, McLaughlin & Spatafora 2015).

Atualmente existem aproximadamente 100.000 espécies de fungos descritas para a ciência, mas estudos estimam que há, pelo menos, 5 espécies de fungos para cada espécie de planta, e as estimativas vão além de 5.1 milhões de espécies quando se inclui grupos de fungos associados a outros organismos (Blackwell 2011, Hawksworth 1991, 2001, Kirk et al. 2008, Mueller & Schmit 2007). Os macrofungos, fungos que produzem estruturas macroscópicas visíveis ao olho nu, estão dispostos em dois filos dentro do Reino Fungi, Ascomycota e Basidiomycota. Grande parte das espécies de macrofungos a serem descobertas provavelmente estão concentradas nas regiões tropicais, onde há alta diversidade de plantas e um número menor de micólogos taxonomistas, o que explica o menor número de espécies conhecidas para estas regiões (Hawksworth & Rossman 1997).

1.2. Hygrophoraceae e *Hygrocybe*

Hygrocybe (Fr.) P. Kumm. sensu lato é composto por macrofungos agaricoides – comumente chamados de cogumelos – (Basidiomycota R.T. Moore, Agaricales Underw.) da família Hygrophoraceae Lotsy. A família atualmente compreende mais de 600 espécies em 26 gêneros e é, portanto, uma das maiores famílias dentro de Agaricales (Lodge et al. 2013). Além da diversidade de espécies, a família possui uma variedade enorme de cores, formas e hábitos, incluindo táxons formadores de líquens (basidiolíquens), táxons associados à briófitas, pteridófitas e gramíneas, e pelo menos um gênero, *Hygrophorus* Fr., gênero tipo da família, é comprovadamente ectomicorrizico. Alguns táxons, anteriormente considerados saprófitos, permanecem incertos quanto ao hábito, como ocorre em *Hygrocybe* s.l. Estudos recentes com isótopos estáveis marcados com N e C indicam que *Hygrocybe* s.l. não é nem saprófito nem ectomicorrizico, mas sim biotrófico, obtendo sua nutrição através de alguma associação com plantas (Griffith 2002, Griffith 2004, Halbwachs et al. 2013a, Seitzman et al. 2011). Alguns estudos (e.g. Halbwachs et al. 2013b) sugerem que espécies do grupo sejam endofíticas e há evidências que sugerem que sejam simbioses de briófitas, por serem frequentemente encontrados próximos ou sobre briófitas (Seitzman et al. 2011, Lodge et al. 2013).

Hygrocybe foi primeiramente descrito por Fries (1821) como membro da “tribo” *Clitocybe*, “subtribo” *Hygrocybe*, e logo foi transferido para uma “tribo” dentro de *Hygrophorus* (1838). O conceito de tribo usado por Fries não é válido, pois era uma classificação infragenérica e não infrafamiliar e, posteriormente, o táxon *Hygrocybe* foi elevado a subgênero de *Hygrophorus* também por Fries (1849). *Hygrocybe* só foi reconhecido como um gênero independente por Kummer (1871) (Babos et al. 2011, Lodge et al. 2013). De acordo com Babos et al. (2011) a maioria dos autores considera *Hygrocybe* e *Hygrophorus* como gêneros distintos dentro da família Hygrophoraceae.

O trabalho de revisão de Hygrophoraceae de Lodge e colaboradores (2013) resultou numa grande alteração taxonômica do grupo e muitos táxons foram segregados ou elevados a gêneros resgatados dentro da família. Neste trabalho considera-se *Hygrocybe* s.l. o gênero *Hygrocybe* e os demais gêneros: *Chromosera* Redhead, Ammirati & Norvell, *Gliophorus* Herink, *Gloioxanthomyces* Lodge, Vizzini, Ercole & Boertm., *Humidicutis* (Singer) Singer, *Hygroaster*

Singer, *Neohygrocybe* Herink e *Porpolomopsis* Bresinsky. Esses gêneros compreendem a subfam. Hygrocyboideae Padamsee & Lodge, formando um clado monofilético (Lodge et al. 2013).

Boertmann (2010) considera os gêneros listados acima como *Hygrocybe* s.s., e o divide em quatro subgêneros: Subg. *Cuphophyllus* Donk (incluindo espécies de *Cuphophyllus* e *Chromosera*), Subg. *Pseudohygrocybe* Bon (incluindo espécies de *Cuphophyllus*, *Neohygrocybe*, *Gliophorus*, *Gloioxanthomyces* e *Hygrocybe* s.s.), Subg. *Hygrocybe* (incluindo espécies de *Hygrocybe* s.s.) e Subg. *Humidicutis* (Sing.) Boertm. (incluindo espécies de *Humidicutis* e *Porpolomopsis*). Boertmann (2010) reconhece que sua classificação é, pelo menos, parafilética, mas a sustenta para facilitar os trabalhos de micólogos, até que uma classificação mais estável e filogeneticamente aceita seja proposta.

Young (2005) divide as espécies de Hygrophoraceae que ocorrem na Austrália em duas tribos, Hygrophoreae P.Henn. com apenas um gênero, *Hygrophorus*, e Hygrocybeae P.Henn. com três gêneros, *Camarophyllopsis* Herink, *Humidicutis* e *Hygrocybe*. O autor recombina as espécies de *Humidicutis* mas não reconhece os demais gêneros. *Camarophyllopsis* encontra-se na posição basal na árvore filogenética de Agaricales (Matheny et al. 2006), estando muito distante de Hygrophoraceae, e foi excluído da família por Lodge e colaboradores (2013) a partir de dados moleculares e morfológicos.

Vale salientar que para manter a monofilia da família Hygrophoraceae, deve-se segregar o gênero *Cuphophyllus* (Donk) Bon (Lodge et al. 2013, Lodge 2014). *Cuphophyllus* encontra-se na posição basal nas filogenias da família Hygrophoraceae, enquanto *Hygrocybe* s.s. está em posição apical, sendo mais derivado (Lodge et al. 2013). Entre *Cuphophyllus* e *Hygrocybe* s.s. estão os táxons formadores de líquens (e.g. *Dictyonema* C. Agardh ex Kunth, *Lichenomphalia* Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Vilgalys), os ectomicorrízicos (e.g. *Hygrophorus*), com basidiósporos amiloides (e.g. *Cantharellula* Singer) e os decompositores de madeira (e.g. *Chrysomphalina* Cléménçon), tornando o grupo polifilético (Lodge et al. 2013). Lodge e colaboradores (2013) ainda discutem se o clado ‘cuphophiloide’ realmente pertence a Hygrophoraceae s.s. ou se é um grupo irmão da família. Os demais gêneros, que compreendem a subfam. Hygrocyboideae, poderiam ser todos considerados *Hygrocybe* s.s., pois formam um clado monofilético. No entanto, as diferenças morfológicas entre os táxons são consideradas suficientes para separá-los em gêneros distintos.

No Brasil os primeiros trabalhos de taxonomia que citam *Hygrocybe* e descrevem espécies novas para o gênero são os de Rick (1938, como *Hygrophorus*) Singer (1965, 1973, 1989), Capelari & Maziero (1988b) e Meijer (2008). O trabalho de Pegler (1997) traz uma chave de identificação de Hygrophoraceae para o estado de São Paulo. Há ainda alguns trabalhos de Agaricales no Brasil que registram espécies de *Hygrocybe* (e.g. Souza & Aguiar 2004, Karstedt & Stürmer 2008) e o guia de identificação de macrofungos do semiárido, que registra uma espécie de *Hygrocybe* (Neves et al. 2013). No entanto, não há nenhum trabalho específico de Hygrophoraceae ou *Hygrocybe* para o Brasil ou América do Sul.

1.3. Aspectos morfológicos

Hygrocybe s.l. se distingue de outros grupos de cogumelos pelas cores vibrantes, lamelas espessas, cerosas e espaçadas, esporada branca e estipe sem véu remanescente (Babos et al. 2011). O aspecto ceroso das lamelas é, sem dúvida, um dos critérios mais utilizados para a identificação de espécimes no campo (Young 2005).

1.3.1. Macroscopia

Hygrocybe s.l. se caracteriza por cogumelos de tamanhos variáveis, gregários ou solitários, raramente cespitosos, geralmente frágeis, de cores vibrantes (verde, amarelo, laranja, vermelho, lilás), podendo ser ausente de cores ou com cores escuras (e.g. *Hygroaster*, *Neohygrocybe*). O píleo é cônico, convexo, convexo-aplanado, umbonado, papilado ou umbilicado, seco, úmido, viscoso ou glutinoso, glabro ou fibriloso, às vezes esquamuloso. As lamelas são espessas, cerosas e espaçadas, adnexas, decorrentes ou uncinadas/sinuadas, às vezes livres ou adnatas. A esporada é branca. O estipe é seco, úmido, viscoso ou glutinoso, glabro ou fibriloso, sem véu remanescente, geralmente oco. Algumas espécies têm reações de mudança de cor, como *Hc. conica* (Schaeff.) P. Kumm. e espécies relacionadas, que tornam-se enegrecidas com o toque ou com a senescência do basidioma; assim como *Hc. acutoconica* (Clem.) Singer e espécies relacionadas, que possuem uma leve reação cinzenta na base do estipe; e espécies de *Neohygrocybe* que possuem reação avermelhada no basidioma (Young 2005, Boertmann 2010, Babos et al. 2011, Lodge et al. 2013).

1.3.2. Microscopia

Microscopicamente *Hygrocybe* s.l. se caracteriza por basidiósporos de parede lisa, hialinos, inamiloides, gutulados e geralmente sem ornamentações. As ornamentações ocorrem no gênero *Hygroaster* e algumas espécies de *Hygrocybe* podem produzir basidiósporos com espinhos em um mesmo basidioma que produz basidiósporos lisos, como *Hc. anomala* A.M. Young, *Hc. insipida* (J.E. Lange) M.M. Moser e *Hc. kouskossii* A.M. Young (Young 2000). Os basídios podem ter de 1 a 4 basidiósporos, sendo predominantemente tetraesporados, com basídios 1-2-3-esporados intercalados, de 3 a 7 vezes maiores que os basidiósporos em comprimento, clavados ou cilíndricos, mono ou dimórficos. Os cistídios verdadeiros geralmente estão ausentes e quando presentes, são queilocistídios. Pseudocistídios podem estar presentes ou ausentes. A margem da lamela pode ser fértil ou estéril, e pode ser gelatinosa em alguns táxons. A trama da lamela é regular à subregular. A pileipelis pode ou não apresentar camada gelatinosa e pode ser em forma de cutis ou tricoderme. As fibulas podem ser de formato normal, em forma de medalhão ou toroidais e geralmente estão presentes mas podem estar ausentes em todos os tecidos, como ocorre em *Hygroaster*, ou presentes apenas na forma toroidal na base dos basídios, como ocorre em *Humidicutis* (Young 2005, Boertmann 2010, Babos et al. 2011, Lodge et al. 2013).

1.4. Habitat

Membros de *Hygrocybe* s.l. são encontrados em solos arenosos, como dunas e restingas, solos úmidos, em matas fechadas sobre serrapilheira ou gramados e frequentemente encontram-se crescendo sobre ou próximo de briófitas (Lodge et al. 2013). Na Europa são muito comuns em gramados seminaturais (Boertmann 2010) e na Austrália ocorrem em todos os habitats, exceto nas regiões semiáridas e áridas (Young 2005).

1.5. Distribuição

Hygrocybe s.l. é amplamente distribuído no mundo, tendo ocorrência para todos os continentes exceto Antártica, mas há registros para as regiões árticas e subárticas da Europa, América do Norte e Rússia (Boertmann 2010, Borgen & Ohenoja 2013, Kovalenko 1999). Na América Latina há ocorrências para México, Panamá, Belize, Costa

Rica, Porto Rico, Ilhas Virgens Americanas, Jamaica, Cuba, Guadalupe, Trinidad, Martinica, República Dominicana, Colômbia, Venezuela, Guiana Francesa, Argentina e Brasil, sendo que a maior parte das ocorrências se concentra na região caribenha da América Central (Cantrell & Lodge 2000, 2001, 2004, Dennis 1953, Dennis 1961, Lodge & Pegler 1990, Niviero & Albertó 2012, Pegler 1983, Pegler & Fiard 1978, Raithelhuber 1992, Vasco-Palacios & Franco-Molano 2013).

No Brasil, segundo o projeto *Agaricales in Flora do Brasil 2020* (em construção) há ocorrência de dois gêneros do grupo, *Hygrocybe* e *Hygroaster*. A diversidade conhecida de *Hygrocybe* s.s. é de 21 espécies em 4 estados (Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo e Rondônia), sendo a maioria das ocorrências registradas para o domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, onde foram registradas 19 espécies. Porém esta lista está desatualizada, faltando importantes registros de Rick (1938), Singer (1965, 1973, 1989), Lodge & Pegler (1990) e Vizzini et al. (2015). A atualização aumenta o número de espécies de *Hygrocybe* s.s. para o Brasil para 31 espécies e amplia a distribuição geográfica do gênero (Souza & Aguiar 2004). Há também outros trabalhos de levantamento de espécies de Agaricales (e.g. Karstedt & Stürmer 2008) para o Brasil que incrementam os dados de distribuição, mas que não foram acessados para atualização da Lista de espécies da Flora do Brasil. Para *Hygroaster* há ocorrência de duas espécies. Entretanto, há nomes inválidos que precisam ser atualizados de acordo com o banco de dados de nomes de fungos *Index Fungorum*.

1.6. Justificativa

Estima-se que a diversidade de espécies na Mata Atlântica e no Brasil seja muito maior e o baixo número de táxons conhecidos se dá por falta de identificação ao nível específico de várias exsicatas depositadas nos herbários brasileiros identificadas como *Hygrocybe*. Esta defasagem provavelmente está relacionada à falta de especialistas na família e falta de literatura específica para a família na América do Sul, o que também acarreta em identificações errôneas utilizando nomes europeus ou norte americanos. Muitas coletas identificadas como *Hygrocybe* depositadas nos herbários brasileiros precisam ser redeterminadas de acordo com a nova classificação proposta por Lodge e colaboradores (2013). Sendo assim é necessária uma revisão de espécimes de herbários brasileiros e realizar novas coletas para que se possa fazer um levantamento das espécies que ocorrem no Brasil.

A Mata Atlântica é considerada um *hotspot* de biodiversidade e é o quinto bioma mais ameaçado do mundo (Fundação SOS Mata Atlântica INPE, 1998). O levantamento de espécies de fungos e o estudo sobre possíveis táxons endêmicos deste bioma é de fundamental importância para melhor entender e preservar a sua diversidade.

2. Objetivos

2.1. Objetivo Geral

O objetivo principal do trabalho foi conhecer a diversidade de *Hygrocybe* s.l. na Mata Atlântica brasileira, através de um estudo morfológico detalhado.

2.2. Objetivos Específicos

- Realizar coleta de basidiomas de *Hygrocybe* s.l. na Mata Atlântica e identificá-las ao nível específico;
- Revisar coleções de *Hygrocybe* s.l. depositadas em herbários brasileiros coletados na Mata Atlântica, realizando possíveis redeterminações e/ou atualizações;
- Realizar um levantamento das espécies de *Hygrocybe* s.l. para o Brasil;
- Elaborar uma chave de identificação do grupo para o Brasil.

3. Material e Métodos

3.1. Coleta

A amostragem do presente trabalho foi formada por coletas próprias, coletas cedidas por colegas e colaboradores e materiais procedentes de herbários. As coletas dos basidiomas foram realizadas de forma aleatória e oportunista em fragmentos de Mata Atlântica principalmente durante os meses de temperaturas mais elevadas e alta pluviosidade (novembro a fevereiro), em que observa-se uma abundância maior de espécimes do grupo. Os materiais foram fotografados e em seguida coletados manualmente, com o auxílio de um canivete, e armazenados em caixas plásticas contendo divisórias, de modo que não houvesse contato entre os espécimes. As posições geográficas dos locais de coleta foram feitas através do sistema de

posicionamento global (GPS), quando possível, ou inferidas através do *Google Maps*. Em seguida, os materiais foram levados para o Laboratório de Micologia (MICOLAB) do Departamento de Botânica da UFSC, onde foram realizadas as análises macro e microscópicas dos espécimes.

3.2. Análises morfológicas

Os basidiomas foram descritos e estudados macroscopicamente utilizando literatura tradicional para descrição de cogumelos (Largent 1986) e os códigos das cores seguiram o guia de cores *Online Auction Color Chart* (Kramer 2004) ou o *Flora of British Fungi: Colour Identification Chart* (Edinburgh Royal Botanic Garden 1969). Em seguida, os materiais foram desidratados em uma secadora de frutas com circulação de ar a até 40 °C e armazenados em sacos plásticos *ziplock* para conservação. Depois de desidratados os espécimes foram colocados em freezer a -20 °C por 7 dias para a eliminação completa de ovos ou larvas. Para estudos moleculares posteriores, sempre que possível uma porção do pileo foi retirada do material ainda fresco e foi armazenada em sílica.

A observação microscópica do material foi feita através de cortes do basidioma, utilizando lâminas de aço inoxidável, montados entre lâmina e lamínula utilizando-se hidróxido de potássio 3%, corante floxina ou vermelho congo (Largent et al. 1977). As estruturas microscópicas foram medidas com o auxílio de uma régua micrométrica acoplada à objetiva de 100x. Para os basidiósporos foi incluído o quociente comprimento/largura (Q). Todas as informações relevantes ao grupo e estruturas conspícuas foram anotadas na descrição de cada espécime.

3.3. Identificação e processamento de dados

Após a descrição macro e microscópica dos basidiomas, foram utilizadas as literaturas e chaves dicotômicas específicas do grupo (Boertmann 2010, Cantrell & Lodge 2000, 2001, 2004, Horak 1990, Lodge & Ovrebo 2008, Lodge & Pegler 1990, Lodge et al. 2013, Magnago 2011, Pegler 1997, Pegler & Fiard 1978, Young 2005, Young & Wood 1997) para a identificação dos táxons. Os materiais identificados ainda não tombados em coleções científicas foram tombados no Herbário FLOR.

4. Resultados

Foram estudados 32 espécimes (Tabela 1), sendo quatro materiais de empréstimo de outros herbários. Os espécimes identificados foram distribuídos em 14 táxons dentro de quatro gêneros. Seis táxons foram identificados ao nível específico (dentre esses alguns precisam de confirmação por comparação de material de referência), *Gliophorus* cf. *laetus*, *Hygrocybe acutoconica*, *Hc. batistae*, *Hc. conica*, *Hc. occidentalis* e *Hc. cf. rosea*. O gênero *Humidicutis* é registrado pela primeira vez para o Brasil. *Gliophorus* cf. *laetus*, *Hygrocybe acutoconica* e *Hc. cf. rosea* são registrados para o Brasil pela primeira vez. O gênero *Hygrocybe* é registrado pela primeira vez para o Espírito Santo (*Hc. conica*, *Hc. sp. 4*) e Rio de Janeiro (*Hc. batistae*, *Hc. conica*). *Gliophorus* cf. *laetus*, *Hygrocybe acutoconica*, *Hc. batistae*, *Hc. occidentalis* e *Hc. cf. rosea* são novos registros para Santa Catarina. *Hygrocybe acutoconica* é registrado pela primeira vez para a Paraíba e, *Hygrocybe batistae*, para o Paraná pela primeira vez. Oito táxons são possíveis novas espécies para a ciência, sendo quatro *Hygrocybe*, três *Humidicutis* e um *Hygroaster*.

Uma lista de espécies de *Hygrocybe* s.s. para o Brasil é apresentada (Tabela 2). Foram propostas atualizações de nomes de táxons da família Hygrophoraceae inseridos na Lista de espécies da Flora do Brasil (Tabela 3). Uma chave de identificação de *Hygrocybe* s.l. para o Brasil com um total de 43 táxons é apresentada.

Tabela 1. Lista de espécimes estudados com número de coletor, local de coleta e voucher do herbário.

| Espécimes | Nº coletor | Local de coleta | Voucher |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------|----------------|
| <i>Gliophorus</i> cf. <i>laetus</i> | ACM1033 | Santo Amaro da Imperatriz, SC | FLOR 57242 |
| <i>Humidicutis</i> sp. 1 | JS18 | Itapoá, SC | FLOR 57148 |
| <i>Humidicutis</i> sp. 1 | JS20 | Itapoá, SC | FLOR 57150 |
| <i>Humidicutis</i> sp. 2 | JS19 | Itapoá, SC | FLOR 57149 |
| <i>Humidicutis</i> sp. 3 | JD77 | São Francisco do Sul, SC | FLOR 57312 |
| <i>Hygroaster</i> sp. 1 | GF116 | Ilha de SC, SC | – |
| <i>Hygrocybe acutoconica</i> | MAN746 | Ilha de SC, SC | FLOR 57246 |
| <i>Hygrocybe acutoconica</i> | JS06 | Ilha de SC, SC | FLOR 57136 |
| <i>Hygrocybe acutoconica</i> | ACM277 | João Pessoa, PB | FLOR 42347 |

Tabela 1. (Cont.) Lista de espécimes estudados com número de coletor, local de coleta e voucher do herbário.

| Espécimes | Nº coletor | Local de coleta | Voucher |
|---|-------------------|-------------------------------|----------------|
| <i>Hygrocybe batistae</i> | MJ106 | Ilha de SC, SC | FLOR 57247 |
| <i>Hygrocybe batistae</i> | MJ107 | Ilha de SC, SC | FLOR 57248 |
| <i>Hygrocybe</i> cf. <i>batistae</i> | FTF127 | Piraquara, PR | FLOR 57253 |
| <i>Hygrocybe</i> cf. <i>batistae</i> | FK1691 | Teresópolis, RJ | SP 465962 |
| <i>Hygrocybe conica</i> | ACM453 | Santo Amaro da Imperatriz, SC | FLOR 57216 |
| <i>Hygrocybe conica</i> | ACM461 | Santo Amaro da Imperatriz, SC | FLOR 57218 |
| <i>Hygrocybe conica</i> | ACM462 | Santo Amaro da Imperatriz, SC | FLOR 57219 |
| <i>Hygrocybe conica</i> | JS31 | Santo Amaro da Imperatriz, SC | FLOR 57158 |
| <i>Hygrocybe conica</i> | JS43 | Santo Amaro da Imperatriz, SC | FLOR 57167 |
| <i>Hygrocybe conica</i> | JS44 | Santo Amaro da Imperatriz, SC | FLOR 57168 |
| <i>Hygrocybe conica</i> | ANMF502 | Ilha de SC, SC | FLOR 57275 |
| <i>Hygrocybe conica</i> | ACM493 | Santa Teresa, ES | FLOR 57221 |
| <i>Hygrocybe conica</i> | FK1689 | Teresópolis, RJ | SP 465960 |
| <i>Hygrocybe</i> <i>occidentalis</i> | MAN745 | Ilha de SC, SC | FLOR 57245 |
| <i>Hygrocybe</i> <i>occidentalis</i> | MJ15 | Ilha de SC, SC | FLOR 57249 |
| <i>Hygrocybe</i> cf. <i>rosea</i> | ACM459 | Santo Amaro da Imperatriz, SC | FLOR 57217 |
| <i>Hygrocybe</i> cf. <i>rosea</i> | CHC098 | Tubarão, SC | FLOR 57285 |
| <i>Hygrocybe viridis</i> (holótipo) | MC826 | Jarú, RO | SP 211571 |
| <i>Hygrocybe</i> sp. | FK1801 | Blumenau, SC | SP 465973 |
| <i>Hygrocybe</i> sp. 1 | BBS01 | Lages, SC | – |
| <i>Hygrocybe</i> sp. 2 | ACM1029 | Santo Amaro da Imperatriz, SC | FLOR 57242 |
| <i>Hygrocybe</i> sp. 3 | JS15 | Itapoá, SC | FLOR 57145 |
| <i>Hygrocybe</i> sp. 4 | ACM514 | Santa Teresa, ES | FLOR 57224 |

Tabela 2. Lista das espécies de *Hygrocybe* s.s. registradas para o Brasil com a localidade e referência. Marcações com asterisco (*) em referência ao presente trabalho.

| Táxon | Estado | Referências |
|--|--------------------|--|
| <i>Hygrocybe acutoconica</i> (Clem.) Singer | SC, PB | * |
| <i>Hygrocybe amazoniensis</i> Singer | AM | Singer (1989) |
| <i>Hygrocybe arnoldsii</i> de Meijer | PR | Meijer (2008) |
| <i>Hygrocybe atosquamosa</i> Pegler | PE | Lodge & Pegler (1990) |
| <i>Hygrocybe batistae</i> Singer | SC, PR, RJ, PE | Singer (1965), Lodge & Pegler (1990), * |
| <i>Hygrocybe campinaranae</i> Singer | AM | Singer (1989) |
| <i>Hygrocybe conica</i> (Schaeff.) P. Kumm. | RS, SC, PR, SP | Karstedt & Stürmer (2008), Meijer (2008), * |
| <i>Hygrocybe firma</i> (Berk. & Broome) Singer | SP | Pegler (1997) |
| <i>Hygrocybe flavolutea</i> (Murrill) Pegler | SP | Pegler (1997) |
| <i>Hygrocybe hololeuca</i> Singer | AM | Singer (1989) |
| <i>Hygrocybe hypohaemacta</i> (Corner) Pegler | AM, PR, PB | Lodge & Pegler (1990), Meijer (2008), Neves et al. (2013) |
| <i>Hygrocybe ignipileata</i> Pegler | SP | Pegler (1997) |
| <i>Hygrocybe lugubris</i> (Rick) Raitelth. | RS | Raitelhuber (1992) |
| <i>Hygrocybe magnifica</i> de Meijer | PR | Meijer (2008) |
| <i>Hygrocybe martinicensis</i> Pegler & Fiard | SP | Pegler (1997) |
| <i>Hygrocybe megistospora</i> Singer | GO, AM | Singer (1989), Souza & Aguiar (2004) |
| <i>Hygrocybe melleofusca</i> Lodge & Pegler | PR | Meijer (2008) |
| <i>Hygrocybe miniata</i> (Fr.) P. Kumm. | SP, RS | Pegler (1997), Raitelhuber (1992) |
| <i>Hygrocybe mutabilis</i> Singer | AM | Singer (1989) |
| <i>Hygrocybe naranjana</i> Pegler | SP | Pegler (1997) |
| <i>Hygrocybe occidentalis</i> (Dennis) Pegler | SC, PR, SP, RO, AM | Capelari & Maziero (1988a), Meijer (2008), Pegler (1997), Souza & Aguiar (2004), * |

Tabela 2. (Cont.) Lista das espécies de *Hygrocybe* s.s. registradas para o Brasil com a localidade e referência. Marcações com asterisco (*) em referência ao presente trabalho.

| Táxon | Estado | Referências |
|---|---------------|--|
| <i>Hygrocybe paraibensis</i> Singer | PE | Singer (1965) |
| <i>Hygrocybe parvula</i> (Peck) Pegler | PR, SP | Meijer (2008), Pegler (1997) |
| <i>Hygrocybe rhodoleuca</i> Singer | PB | Singer (1973) |
| <i>Hygrocybe rubroalba</i> Picciola, Battistin & Vizzini | PR | Vizzini et al. (2015) |
| <i>Hygrocybe siparia</i> (Berk.) Singer | PE, AM, SP | Singer (1965), Pegler (1997) |
| <i>Hygrocybe subflavida</i> (Murrill) Pegler | PR | Meijer (2008) |
| <i>Hygrocybe subpsittacina</i> (Rick) Raithelh. | RS | Raithelhuber (1992) |
| <i>Hygrocybe trinitensis</i> (Dennis) Pegler | SP | Pegler (1997) |
| <i>Hygrocybe troyana</i> (Murrill) Courtec. | PR | Meijer (2008) |
| <i>Hygrocybe viridis</i> Capelari & Maziero | PR, RO | Capelari & Maziero (1988b), Meijer (2008) |
| <i>Hygrocybe</i> sp. 1 | SC | * |
| <i>Hygrocybe</i> sp. 2 | SC | * |
| <i>Hygrocybe</i> sp. 3 | SC | * |
| <i>Hygrocybe</i> sp. 4 | ES | * |

Tabela 3. Atualização de nomes de Hygrophoraceae incluídos no banco de dados Flora do Brasil.

| Táxon (Flora do Brasil) | Nome atual (Index Fungorum) |
|--|---|
| <i>Hygrocybe nigrescens</i> var. <i>brevispora</i> (Dennis) Pegler | <i>Hygrocybe conica</i> (Schaeff.) P.Kumm. |
| <i>Hygrocybe occidentalis</i> (Dennis) Pegler var. <i>occidentalis</i> | <i>Hygrocybe occidentalis</i> (Dennis) Pegler |
| <i>Hygrocybe occidentalis</i> var. <i>scarletina</i> Pegler & Fiard | <i>Hygrocybe occidentalis</i> (Dennis) Pegler |
| <i>Hygrocybe psittacina</i> (Schaeff.) P.Kumm. | <i>Gliophorus psittacinus</i> (Schaeff.) Herink |
| <i>Camarophyllus buccinulus</i> (Speg.) Pegler | <i>Hygrophorus buccinulus</i> (Speg.) Dennis |
| <i>Camarophyllus niveicolor</i> (Murrill) Singer | <i>Hygrophorus niveicolor</i> (Murrill) A.H. Sm. & Hesler |
| <i>Camarophyllus pratensis</i> (Fr.) P. Kumm. | <i>Cuphophyllus pratensis</i> (Fr.) Bon |
| <i>Dictyonema phyllogenum</i> f. <i>nitidum</i> Lücking | <i>Cyphellostereum phyllogenum</i> (Müll. Arg.) Lücking, Dal-Forno & Lawrey |

4.1. Chave de identificação

1. Píleo e estipe distintamente glutinoso, pseudoqueilocistídios abundantes.....*Gliophorus laetus*
1. Píleo e estipe seco, úmido ou viscoso.....2
2. Píleo nunca com colorações vibrantes, fíbulas ausentes, se presentes apenas nas bases dos basídios na forma toroidal.....3
2. Píleo geralmente de colorações vibrantes, vermelho, laranja, amarelo ou verde, raramente com colorações escuras, foscas ou ausentes, fíbulas presentes.....*Hygrocybe*, 8
3. Basidiósporos estelados, fíbulas ausentes.....*Hygroaster*, 4
3. Basidiósporos lisos, fíbulas ausentes no basidioma, mas presentes na forma toroidal na base dos basídios.....*Humidicutis*, 6
4. Basidioma branco, basidiósporos estelados e subglobosos, 8–8,5 x 6–7,5 µm.....*Hygroaster albellus*
4. Basidioma com colorações acinzentadas ou escuras.....5
5. Basidioma cinza escuro, basidiósporos estelados e elipsoides 9–10 x 6–8 µm.....*Hygroaster nodulisporus*
5. Basidioma acinzentado, basidiósporos estelados e subglobosos 6–8 x 5,5–7 µm.....*Hygroaster* sp. 1
6. Basidioma verde.....7
6. Basidioma roxo, lamelas uncinadas, creme à rosa pálido, basidiósporos 6–8 x 4–5 µm.....*Humidicutis* sp. 3
7. Píleo verde-musgo à amarronzado, basidiósporos 7–11 µm x 4–7 µm, basídios 34–48 x 7–11 µm.....*Humidicutis* sp. 1
7. Píleo amarelo-esverdeado, lamelas verde-azuladas, basidiósporos 6–8 x 5–6 µm, basídios 27–35 x 8–10 µm.....*Humidicutis* sp. 2
8. Basídios e basidiósporos monomórficos.....9
8. Basídios e basidiósporos dimórficos.....24
9. Basidioma tornando-se preto com toque ou senescência.....10
9. Basidioma sem reações de mudança de cor, podendo ter uma leve reação acinzentada na base do estipe.....11
10. Píleo cônico, vermelho escarlate a vermelho alaranjado, estipe creme.....*Hygrocybe conica*
10. Píleo papilado, amarelado, nunca vermelho escarlate.....*Hygrocybe atosquamosa*
11. Base do estipe tornando-se levemente acinzentado com toque ou tempo, píleo cônico à aplanado papilado, fibriloso, basidiósporos oblongos à cilíndricos, às vezes constrictos, 9–12 x 5–7 µm.....*Hygrocybe acutoconica*

11. Estipe sem reação de mudança de cor.....12
12. Basidioma inteiro branco, basidiósporos 5,3–6,5 x 4,5–5,8 μm*Hygrocybe hololeuca*
12. Basidioma com colorações.....13
13. Basidioma com colorações escuras ou foscas.....14
13. Basidioma com colorações vibrantes.....16
14. Píleo cor de ferrugem, lamelas violáceas, basidiósporos elipsoides 7–9 x 4–5 μm*Hygrocybe troyana*
14. Píleo marrom, cor de mel ou escuro, lamelas esbranquiçadas ou cinzas.....15
15. Lamelas cinzas, basidiósporos globosos, 3–4 μm*Hygrocybe lugubris*
15. Lamelas brancas, cinzas ou rosa pálido, basidiósporos oblongos a elipsoides 8–11 x 5–7 μm*Hygrocybe melleofusca*
16. Basidiomas de colorações predominantemente amareladas.....17
16. Basidiomas de colorações predominantemente rosa, lilás, vermelho, laranja ou verde, ou uma mistura de amarelo, laranja e vermelho.....19
17. Píleo umbonado, subcampanulado, até 5 cm de diâmetro, superfície lisa, basidiósporos 9–11(–13) x 5,5–6,5(–7,5) μm*Hygrocybe subflavida*
17. Píleo convexo, estriado.....18
18. Estipe amarelo-limão, basidiósporos 5–6 x 4–5 μm , subglobosos.....*Hygrocybe flavolutea*
18. Estipe vermelho no ápice, píleo estriado-translúcido, basidiósporos 6,5–8,5 x 2,5–4 μm , elipsoides.....*Hygrocybe parvula*
19. Basidioma verde, píleo com estrias cinzas.....*Hygrocybe subpisittacina*
19. Basidioma rosa, lilás, vermelho, laranja ou uma mistura de amarelo, laranja e vermelho.....20
20. Píleo rosado à roxo.....21
20. Píleo vermelho, laranja ou uma mistura de amarelo, laranja e vermelho.....22
21. Lamelas adnexas, estipe branco à amarelo pálido, basidiósporos 7.5–12.5 x 4.5–7.5 μm , de formatos variados, pileipellis cutis.....*Hygrocybe mutabilis*
21. Lamelas adnatas com dente decorrente, estipe rosado, basidiósporos 8.5–14 x 6–7.5 μm , pileipellis tricoloral.....*Hygrocybe rhodoleuca*

22. Píleo predominantemente alaranjado, plano-convexo, basídios uni-biesporados, basidiósporos 12–18,5 x 7–12 μm*Hygrocybe arnoldsii*
22. Píleo vermelho escarlate.....23
23. Píleo glabro, estipe amarelo pálido, basidiósporos 5,5–7,5 x 3,2–4 μm*Hygrocybe ignipileata*
23. Píleo escamuloso, estipe laranja, basidiósporos 7–9,5 x 4–5,5 μm*Hygrocybe miniata*
24. Basídios e basidiósporos conspicuamente dimórficos.....26
24. Basídios e basidiósporos vagamente dimórficos.....25
25. Píleo vermelho escarlate, 0,3–1cm de diâm., convexo, lamelas adnatas, vermelhas ou brancas com manchas vermelhas, menor micrósporo 10 x 8 μm , maior macrósporo 14 x 11 μm*Hygrocybe rosea*
25. Píleo e estipe ausentes de cor, presença de basidiósporos com espinhos.....*Hygrocybe* sp. 3
26. Píleo e estipe distintamente viscosos, lamelas brancas, píleo vermelho escarlate, macrósporos 7–11 x 5–8 μm*Hygrocybe hypohaemacta*
26. Píleo e estipe secos, úmidos ou levemente viscosos.....27
27. Basidioma com colorações verdes.....28
27. Basidioma de outras colorações.....29
28. Basidioma inteiramente verde, píleo perfurado no centro, umbilicado, macrósporos 8.4–11 x 4.8–6 μm*Hygrocybe viridis*
28. Píleo e estipe verdes, com tons amarelados, lamelas claras, microbasídios sempre uni-biesporados, macrósporos 10–14 x 6,5–8 μm*Hygrocybe* sp. 1
29. Basidiomas predominantemente amarelados, píleo liso.....30
29. Píleo liso, rugoso ou tomentoso-escamuloso, vermelho, laranja ou amarelo, ou uma mistura das três cores.....31
30. Píleo amarelo opaco, convexo, raramente perfurado, lamelas brancas, nunca amarelas, adnatas à decorrentes, macrósporos 11–15,5 x 7–9 μm*Hygrocybe martinicensis*
30. Píleo amarelado, convexo, levemente depresso, lamelas amareladas, adnexas, macrósporos 16.5–22 x 11–14 μm*Hygrocybe megistospora*
31. Píleo liso ou rugoso.....34
31. Píleo tomentoso ou escamuloso, pileipelis distintamente tricodermal.....32

32. Píleo vermelho carmim, 1–2cm de diâm., tomentoso-escamuloso, lamelas amarelo-pálido, macrósporos 10–13 x 6–8,5 μm*Hygrocybe siparia*
32. Píleo amarelado ou alaranjado, macrósporos > 13 μm33
33. Basidioma inteiro amarelado, píleo escamuloso, com escâmulas marrom escuras, pileipelis com conteúdos amarronzados, macrósporos (15)17–20 x 9–12 μm*Hygrocybe sp. 2*
33. Píleo tomentoso-escamuloso, ocre à alaranjado, estipe e lamelas amareladas, macrósporos 13,5–19 x 7,5–11 μm*Hygrocybe firma*
34. Píleo predominantemente vermelho escarlate ou uma mistura de tons avermelhados, alaranjados e amarelados.....35
34. Píleo de colorações vermelhas com presença de colorações vináceas, violáceas ou rosadas.....41
35. Píleo umbilicado, às vezes perfurado no centro, lamelas laranjas, vermelhas ou amarelas.....36
35. Píleo nunca perfurado no centro, lamelas brancas.....39
36. Lamelas vermelhas.....37
36. Lamelas laranjas, vermelhas ou amarelas.....38
37. Píleo convexo, lamelas adnexas, macrósporos 11,5–15 x 7,3–11,5 μm*Hygrocybe campinaranae*
37. Píleo convexo, umbilicado, <1cm, margem amarelada, macrósporos 10–13 x 6–7,5 μm*Hygrocybe trinitensis*
38. Basidioma predominantemente alaranjado, píleo convexo, umbilicado, macrósporos 16.5–18.5 x 10–12 μm*Hygrocybe amazoniensis*
38. Píleo amarelo, laranja ou vermelho, perfurado no centro, lamelas amarelo, laranja ou vermelho, estipe esbranquiçado, macrósporos 11–15 x 6–9 μm , queilocistídios presentes*Hygrocybe occidentalis*
39. Píleo convexo, umbilicado, vermelho, superfície lisa, tomentoso no centro, micrósporos 10–11.7 x 5.8–7.7 μm , macrósporos 13,5–16(19.3) x (6.8)7,7–9,5 μm*Hygrocybe paraibensis*
39. Píleo nunca umbilicado, rugoso ou liso, basidiomas cespitosos.....40
40. Píleo liso, macrósporos 15–18 x 6–8,5 μm*Hygrocybe magnifica*
40. Píleo rugoso, macrósporos 10,5–14 x 6,5–8 μm , pileipelis cutis com divertículos.....*Hygrocybe batistae*
41. Lamelas vináceas-rosadas, píleo vermelho violáceo escuro, 1,5 cm diâm., estipe amarelo com ápice vináceo, macrósporos 10–14 x 6,5–8 μm*Hygrocybe naranjana*

41. Lamelas brancas ou brancas com tons arroxeados.....42
 42. Píleo < 1cm diâm. vermelho cereja, lamelas brancas, macrósporos 13–15(16) x 7–8(9) μm*Hygrocybe* sp. 4
 42. Píleo 1–4,3cm diâm., vermelho escarlate com tons arroxeados, lamelas brancas com tons arroxeados, contexto amarelo limão, macrósporos (11)12–15(16) x 7– 9(10) μm *Hygrocybe rubroalba*

4.2. Taxonomia

Gliophorus Herink, Sb. Nár. Mus. v Praze, Rada B, Prír. Vedy 1: 80 (1958)

Gliophorus cf. *laetus* (Pers.) Herink, Sb. severočesk. Mus., Hist. Nat. 1: 84 (1958)

(Figs. 1A, 2)

Píleo 0,8 – 2,0 cm de diâmetro, viscoso, estriado, umbilicado, lilás (OAC 553) tornando-se mais claro na margem, margem sulcada. *Himenóforo* formado por lamelas distantes, decorrentes, lilás (OAC 542), margem inteira, com camada levemente gelatinosa, lamélulas presentes. *Estipe* 2,5 – 5,5 cm de altura por 0,1 – 0,3 cm de diâmetro, glutinoso, de cores variadas, bege rosado (OAC 550) à bege amarelado (OAC 766), inteiro, oco. *Basidiósporos* 6 – 8 x 5 – 6 μm , média 7,05 x 5,22 μm , Q = 1,35, subglobosos, parede fina, hialinos, inamiloides, com granulações, apêndice hilar visível. *Basídios* (26,0)29,0 – 38,0 x 5,0 – 8,0 μm , esterigmas longos, de 5 – 16 μm de comprimento, basídios com esterigmas mais longos na margem da lamela, predominantemente tetraesporados, clavados, hialinos, inamiloides em Melzer, presença de fibulas em medalhão na base. *Trama da lamela* subregular, com elementos septados, fibulas em medalhão frequentes, presença de elementos inflados. *Pseudoqueilocistídios* abundantes, hifais, cilíndricos, bastante ramificados, irregulares, estreitos, 2 – 3 μm de diâmetro, com ápices arredondados. *Pileipelis* tricodermal, com hifas cilíndricas, 23 – 57 x 1,5 – 3 μm , septadas, fibuladas, com muitas ramificações, ápices arredondados, hialinas em KOH, levemente rosadas em água. *Estipitipelis* tricodermal, similar à *pileipelis*, hifas amarelo claras em água.

Espécime examinado: BRASIL, Santa Catarina, Santo Amaro da Imperatriz, Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Plaza Caldas da Imperatriz, Trilha da Cachoeira, 27°44'24.7"S 48°48'25.0"W, 10/04/2014, Magnago, A.C. 1033 (FLOR 57242).

Habitat: Encontrado em solo úmido entre briófitas e serrapilheira em Floresta Ombrófila Densa Submontana em alto nível de regeneração.

Comentários: Pseudo(ixo)queilocistídios são frequentes em táxons de *Hygrocybe* s.l. glutinosos (Young 2005), porém camadas gelatinosas não foram observadas entre os pseudoqueilocistídios da margem da lamela e nem na pileipelis e na estipitipelis, quando os cortes desse espécime foram observados. No espécime fresco, entretanto, pode-se observar uma leve camada gelatinosa na margem das lamelas. A espécie descrita para a Colômbia (Franco-Molano et al., 2000) é bastante similar, porém, tanto o espécime analisado quanto o táxon colombiano possuem colorações rosadas/lilás, enquanto que os táxons europeus possuem colorações mais amarronzadas/alaranjadas (Boertmann 2010). Lodge e colaboradores (2013) incluíram no seu trabalho cinco sequências de espécimes do grupo *G. laetus*, duas da América do Norte, duas da América Central e uma da Rússia, formando um táxon monofilético, mas nenhuma sequência do hemisfério sul foi incluída. Estudos moleculares são necessários para elucidar a relação entre os táxons do hemisfério norte e do hemisfério sul, assim como um estudo mais aprofundado do grupo, e novas coletas desse material para o Brasil são necessárias.

***Humidicutis* (Singer) Singer, Sydowia 12(1-6): 225 (1959) [1958]**

***Humidicutis* sp. 1**

(Figs. 1B, 3)

Pileo 2,2 – 2,7 cm de diâmetro, papilado, rompido no centro, superfície fibrilosa, levemente viscosa à seca, higrófono, verde-musgo (OAC 41) tornando-se marrom-claro (OAC 777) à marrom (OAC 749); margem levemente revoluta, inteira ou erodida. *Himenóforo* formado por lamelas uncinadas, subdistantes, 0,3 cm de diâmetro, verdes (OAC 41) a amarelo-esverdeadas (OAC 853) tornando-se mais amareladas próximo à margem, margem alaranjada (OAC 789, OAC 887), inteira; lamélulas presentes. *Estipe* 2,0 – 5,0 cm de altura por 0,3 – 0,4 cm de diâmetro, central, regular à irregular, podendo conter fissura

longitudinal, levemente fibriloso, seco, oco, verde (OAC 40, 851) no ápice a amarelado (OAC 855) na base. Contexto tornando-se levemente azulado após corte. Torna-se rosado-alaranjado quando seco. *Basidiósporos* 7,0 – 11,0 x 4,0 – 7,0 μm Q = 1,45 – 1,47, elipsoides, parede fina, hialinos, reação inamiloide em Melzer, com granulações, apêndice hilar visível. Presença de basidiósporos em processo de germinação nos esterigmas. *Basídios* 34,0 – 48,0 x 7,0 – 11,0 μm , tetraesporados, esterigmas longos, clavados-cilíndricos, estreitos, afunilados na base, com granulações, hialinos, inamiloides em Melzer, presença de fíbulas toroidais conspícuas na base dos basídios. *Pleurocistídios* e *queilocistídios* não observados. *Trama da lamela* subregular, levemente divergindo, com alguns elementos inflados, 33 – 197 x 3 – 27 μm , hifas septadas, bem ramificadas, fíbulas não observadas. *Pileipelis* cutis composta de hifas paralelas levemente entrelaçadas, 0,3 – 0,7 μm de diâmetro, algumas se projetando, com muitas ramificações e ocorrência de anastomose, com incrustações, hialinas em KOH, amarelo claro em água, fíbulas ausentes.

Espécimes examinados: BRASIL, Santa Catarina, Itapoá, RPPN Volta Velha, Trilha da casa de vidro, 26°05'23.4"S 48°38'18.5"W, 18/11/2012, Simon-Cardoso, J. 18 (FLOR 57148), Simon-Cardoso, J. 20 (FLOR 57150).

Habitat: Solitário sobre serrapilheira em solo arenoso em remanescente de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas.

Comentários: A ausência de fíbulas na trama da lamela e nas hifas da pileipelis, além da presença de fíbulas toroidais conspícuas na base dos basídios foram características fundamentais para identificação dessa espécie como pertencente ao gênero *Humidicutis*. Entretanto, não foi possível chegar a uma identificação genérica para esta espécie utilizando as chaves dicotômicas de *Hygrocybe* s.l. e literatura do grupo, podendo muito provavelmente ser uma espécie nova para a ciência. O espécime JS20 possui basidiósporos germinando ainda no esterigma, o que também pode ser observado em *Humidicutis* sp. 3 (JD77), mas esse fenômeno não foi encontrado na literatura. O espécime JS20 difere macroscopicamente de JS18 pelo pileo marrom, estipe mais estreito e ausência de colorações verde vibrantes, mas JS18 torna-se amarronzado com o tempo. Microscopicamente, a única diferença é a presença dos basidiósporos germinando do esterigma em JS20, o que não foi relatado para JS18.

***Humidicutis* sp. 2**

(Figs. 1C, 4)

Pileo 1,0 cm de diâmetro, cônico, fibriloso, higrófono, amarelo-esverdeado (OAC 849) tornando-se marrom-claro (OAC 777); margem inteira, reta. *Himenóforo* formado por lamelas uncinadas, subdistantes, verde-azuladas (OAC 128) a amareladas (OAC 853) próximas à margem, margem alaranjada (OAC 789), inteira; lamélulas presentes. *Estipe* 7,2 cm de altura por 0,2 cm de diâmetro, central, seco, oco, liso, amarelo-claro (OAC 14), com tons esverdeados-azulados (OAC 128), principalmente no ápice. *Basidiósporos* 6,0 – 8,0 x 5,0 – 6,0 μm , Q = 1,31, elipsoides, parede fina, hialinos, reação inamiloide em Melzer, com granulações, apêndice hilar visível. *Basídios* 27,0 – 35,0 x 8,0 – 10,0 μm , tetraesporados, clavados, com granulações, hialinos, inamiloides em Melzer, presença de fíbulas toroidais na base dos basídios. *Cistídios* não observados. *Trama da lamela* subregular, de elementos curtos, com hifas infladas abundantes, subglobosas, fíbulas não observadas. *Pileipelis* cutis, com hifas paralelas, algumas hifas se projetando, sem fíbulas, com elementos inflados, subglobosos, hifas com incrustações não abundantes.

Espécime examinado: BRASIL, Santa Catarina, Itapoá, RPPN Volta Velha, Trilha da casa de vidro, 26°05'23.4"S 48°38'18.5"W, 18/11/2012, Cardoso, J.S. 19 (FLOR 57149).

Habitat: Solitário sobre serrapilheira em solo arenoso em remanescente de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas.

Comentários: Outro espécime com características típicas de *Humidicutis* que não foi possível chegar a uma identificação ao nível específico. Difere de *Humidicutis* sp. 1 pelo tamanho, formato e coloração dos basidioma, pelo tamanho e formato dos basídios, fíbulas toroidais menores na base dos basídios e presença de hifas infladas subglobosas na trama da lamela e na pileipelis. Difere de *Humidicutis* sp. 3 pela ausência de coloração lilás/rosada no basidioma, pelos basidiósporos elipsoides ao invés de oblongos e esterigmas menores. Neste espécime não foram observados basidiósporos germinando do esterigma, como ocorre nos outros dois táxons de *Humidicutis* estudados neste trabalho.

***Humidicutis* sp. 3**

(Figs. 1D, 5)

Pileo 1,0 – 1,5 cm, estriado, plano-convexo, umbonado-cuspidado, roxo no centro, tornando-se mais claro em direção à margem. *Himenóforo* formado por lamelas uncinadas, distantes, brancas. Estipe 3,3 – 3,9 cm de altura por 0,1 – 0,3 cm de diâmetro, liso, inteiro, oco, creme, levemente rosado. *Basidiósporos* 6 – 8 x 4 – 5 µm, média 7 x 4,4 µm, Q = 1,6, com gotículas oleaginosas, hialinos, inamiloides. Basidiósporos germinando do esterigma. *Basídios* (23)28 – 39 x 6 – 8(9) µm, clavado-cilíndricos, com esterigmas longos, com gotículas oleaginosas, predominantemente tetrasporados. *Cistídios* não observados. *Trama da lamela* subregular, com elementos inflados ± paralelos e hifas estreitas entrelaçadas, 3 – 35 µm de diâmetro, com muitas ramificações, com ocorrência de anastomose, fíbulas não observadas. *Pileipelis* repente, com hifas paralelas, 2 – 11 µm de diâmetro, levemente entrelaçadas, elementos inflados e presença de incrustações, fíbulas não observadas.

Espécime examinado: BRASIL, Santa Catarina, São Francisco do Sul, Ilha de São Francisco do Sul, Parque Estadual Acaraí, Parcela PPBIO, 26°14'35.9"S 48°38'17.2"W, 06/08/2014, Duque, J. 77 (FLOR 57312).

Habitat: Em solo sobre serrapilheira, gregário, em área de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas.

Comentários: Este espécime foi identificado como *Humidicutis* pela microscopia que é ausente de fíbulas, mas com presença de fíbulas toroidais na base dos basídios e basidiolos e pileipelis sem camada gelatinosa e presença de hifas incrustadas. Na macroscopia a ausência de pigmentos vermelho-vibrantes e o píleo umbonado-cuspidado corroboram com a posição deste espécime no gênero *Humidicutis*. Difere de *Hm. sp. 1* e 2 pela presença de colorações púrpuras.

***Hygroaster* Singer, *Sydowia* 9(1-6): 370 (1955)**

Hygroaster sp. 1

(Figs. 1E, 6)

Pileo 3,1 cm de diâmetro, depresso, umbilicado, perfurado no centro, seco, levemente brilhoso, estriado, higrófono, acinzentado

(MOUSE GREY 35) tornando-se mais amarronzado (DRAB 33) com o tempo, margem erodida, levemente sulcada. *Himenóforo* formado por lamelas adnatas à levemente decorrentes, espaçadas, cinzas claras (SMOKE GREY 34), mais escuras (MOUSE GREY 35) próximas ao pileo, com manchas brancas (WHITE 78), margem branca, com lamélulas, presença de veias entre as lamelas. *Estipe* 2,2 cm de altura por 0,4 cm de diâmetro, seco, brilhoso, flexuoso, oco, levemente comprimido, claro, levemente acinzentado. *Basidiósporos* 6,0 – 8,0 x 5,5 – 7,0 µm, média = 7 x 6,3 µm, Q = 1,11, subglobosos à globosos, com ornamentações esteladas de 1 – 2 µm de comprimento, hialinos, apêndice hilar pouco proeminente. *Basídios* 54 – 69 x 12 – 15(16) µm, cilindro-clavados, tetrasporados, com gotículas de óleo, fíbulas nas bases ausentes. *Cistídios* não observados. *Trama da lamela* irregular, com uma linha central de hifas paralelas e hifas laterais entrelaçadas, levemente divergentes, hialinas em KOH, 3 – 12 µm de diâmetro, com muitas ramificações, com ocorrência de anastomoses, hifas oleíferas presentes, fíbulas não observadas. *Pileipelis* repente, composta de hifas paralelas, geralmente menores que 100 µm de comprimento por 4 – 15 µm de diâmetro, algumas levemente coradas com conteúdo acinzentado-amarronzado em KOH e água, com incrustações não abundantes, presença de hifas oleíferas.

Espécimes examinados: BRASIL, Santa Catarina, Florianópolis, Pântano do Sul, Trilha da Lagoinha do Leste, 27°46'46.6"S 48°29'59.5"W, 13/04/2017, Flores, G. 116.

Habitat: em solo sobre serrapilheira, em fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estado de regeneração.

Comentários: Este é o único exemplar do gênero *Hygroaster* que foi coletado durante o trabalho, com basidiósporos distintamente estelados e ausência de fíbulas no basidioma. Há ocorrência de duas espécies de *Hygroaster* para o Brasil, *Hygroaster nodulisporus* (Dennis) Singer e *Hygroaster albellus* Singer (Flora do Brasil 2020). O espécime estudado se assemelha mais a *Ha. albellus* pelos basidiósporos subglobosos, pelo tamanho dos basídios e ausência de hifas pigmentadas na parte central da trama da lamela, mas difere de *Ha. albellus* pela presença de colorações no basidioma, ornamentações menores nos basidiósporos e presença de hifas levemente amarronzadas na pileipelis, características que aproximariam este espécime mais à *Ha. nodulisporus* (Singer 1989). Entretanto, *Ha. nodulisporus* apresenta hifas da parte

central da lamela enegrecidas em KOH e basidiósporos elipsoides (Dennis 1953). Difere de *Ha. iguazuensis* B.E. Lechner & J.E. Wright da Argentina pela coloração do basidioma, morfologia do píleo, ausência de pseudocistídio e basídios muito menores, 25.4 – 26 x 4 – 5 µm (Lechner et al. 2005).

***Hygrocybe* (Fr.) P. Kumm., Führ. Pilzk. (Zerbst): 26 (1871)**

***Hygrocybe acutoconica* (Clem.) Singer, *Lilloa* 22: 153 (1951)
[1949]**

(Figs. 1F, 7)

≡ *Mycena acutoconica* Clem., Bot. Surv. Nebraska 2: 38 (1893),

≡ *Hygrocybe persistens* (Britzelm.) Singer (1940),

≡ *Hygrophorus conicus* var. *persistens* Britzelm. (1890)].

Píleo 2,2 – 2,8 cm de diâmetro, cônico a aplanado papilado, superfície fibrilosa, fundo amarelo-esbranquiçado (OAC 4) ou alaranjado (OAC 810) com fibrilas amareladas (OAC 853) à alaranjadas (OAC 810) ou fibrilas brancas mais concentradas no centro; margem inteira, levemente incurvada, dilacerada, podendo se romper radialmente. *Himenóforo* formado por lamelas distantes à subdistantes, livres, sinuadas ou adnexas, 0,3 a 0,6 cm de diâmetro, cremes à amarelo claro (OAC 856), margem concolor, inteira ou erodida a ondulada; lamélulas presentes. *Estipe* 3,5 – 10,8 cm de altura por 0,5 – 1,2 cm de diâmetro, central, cilíndrico, fibroso, oco, amarelado (OAC 855). Odor marcante de amônia. *Basidiósporos* 9,0 – 12,0 x 5,0 – 7,0 µm Q = 1,53 - 1,65, elipsoides à oblongos, parede fina, hialinos, reação inamiloide em Melzer, com muitas granulações, apêndice hilar visível. *Basídios* 40,0 – 58,0 x 9,0 – 12,0 µm, tetraesporados, clavado-cilíndricos, hialinos, inamiloides em Melzer. *Cistídios* não observados. *Trama da lamela* regular, formado por hifas paralelas, cilíndricas, afiladas nas extremidades, >100 µm de comprimento, hialinas, inamiloides em Melzer, com hifas oleíferas abundantes, incrustadas, fibulas presentes. *Pileipelis* cutis, com hifas paralelas, > 100 µm de comprimentos, levemente incrustadas, afuniladas nas extremidades, presença de hifas oleíferas, fibulas presentes.

Espécimes examinados: BRASIL, Santa Catarina, Florianópolis, Morro da Lagoa, Trilha do Jipe, 27°35'29.0"S 48°28'13.6"W, 16/03/2011, Neves, M.A. 746 (FLOR 57246); Arredores do Colégio de

Aplicação, 27°36'02.2"S 48°31'32.0"W, 10/05/2012, Simon-Cardoso, J. 06 (FLOR 57136); Paraíba, João Pessoa, UFPB, Mata da Biblioteca, 7°06'54.0"S 34°51'47.2"W, 24/04/2011, Magnago, A.C. 277 (FLOR 42347).

Habitat: sobre serrapilheira em fragmento de Floresta Ombrófila Densa regenerada ou sobre grama em ambiente urbano.

Distribuição: Amplamente distribuído nas Américas, Europa, e Japão (Boertmann 2010, Cantrell & Lodge 2001).

Comentários: Os três espécimes de *Hc. acutoconica* analisados são macroscopicamente distintos, apesar de terem a aparência diagnóstica do táxon, que seria o píleo cônico e basidioma que não torna-se preto após o toque ou com o tempo. Foram encontrados em habitats também distintos, sendo o espécime MAN746 encontrado crescendo sobre serrapilheira em ambiente úmido com alta cobertura vegetal, o que é um habitat comum para espécies tropicais e subtropicais de *Hygrocybe* s.l., e os espécimes JS06 e ACM277 coletados crescendo sobre grama, em ambiente aberto, sem cobertura vegetal. A ocorrência de *Hygrocybe* crescendo em gramados é comum para táxons europeus, onde se encontra a maior parte da diversidade do gênero (Boertmann 2010). No Brasil não é frequente a ocorrência de *Hygrocybe* em gramados urbanos, mas pode ocorrer. Apesar de não terem sido encontrados pseudocistídios como os descritos por Cantrell & Lodge (2000), a microscopia dos espécimes, como tamanho de basídios e basidiósporos, trama da lamela e pileipelis, é muito similar, o que confirmou a identificação dos espécimes estudados sob *Hc. acutoconica*. Esse táxon é considerado um complexo taxonômico já citado na literatura e há muitas variedades dentro da espécie que estão sendo elucidadas recentemente através de análises moleculares (Logde et al. 2013). Neste trabalho, foi decidido manter os espécimes como *Hc. acutoconica* até futuras análises moleculares confirmarem a posição dos mesmos.

***Hygrocybe batistae* Singer, Atas Inst. Micol. 2: 20 (1965)**

(Figs. 1G, 8)

Pileo 1,5 – 4,0 cm convexo à parabólico, superfície irregular, seco, com estrias avermelhadas (OAC 586), alaranjado (OAC 792, OAC 812), margem ondulada, decurvada ou irregular, avermelhada (OAC

586) ou alaranjada (OAC 812). *Himenóforo* formado por lamelas subdistantes, adnexas à sinuadas, 0,3 – 0,6 cm de diâmetro, brancas, margem levemente crenada ou inteira; presença de lamélulas. *Estipe* 4,0 – 8,5 cm de altura por 0,3 – 1,2 cm de diâmetro, excêntrico à central, cilíndrico, oco, fibroso, amarelo-alaranjado no (OAC 813, OAC 853), base esbranquiçada. *Basidiomas* cespitosos. *Basídios* e *Basidiósporos* dimórficos. *Macrósporos* 10 – 16 μm x 7 – 11 μm , Q = 1,60 – 1,64, oblongos, com apêndice hilar visível, hialinos, inamiloides em Melzer, com muitas granulações, apêndice hilar visível. *Micrósporos* 6,0 – 9,0 μm x 4 – 6 μm , Q = 1,49 – 1,53, elipsoides, hialinos, inamiloides, com muitas granulações, apêndice hilar visível. *Macrobasídios* 62 – 89 μm x 11 – 14 μm , tetrasporados, clavados, com granulações, hialinos, inamiloides, bases fibuladas. *Microbasídios* 35 – 54 μm x 5 – 7 μm , tetrasporados, clavado-cilíndricos, com granulações, hialinos, inamiloides, bases fibuladas. *Trama da lamela* formada por hifas paralelas levemente divergentes, hialinas, inamiloides. *Cistídios* não observados. *Pileipelis* repente, com hifas paralelas se projetando, com bastante ramificações e fibulas robustas e abundantes, amarelo claro em água, hialina em KOH, inamiloide em Melzer, 2 – 10 μm de diâmetro.

Espécimes examinados: BRASIL, Santa Catarina, Florianópolis, Unidade de Conservação Ambiental Desterro, 27°31'56.1"S 48°30'43.1"W, 20/12/2012, Jaeger, M. 106 (FLOR 57247); Jaeger, M. 107 (FLOR 57248). Paraná, Piraquara, Morro do Canal, 25°30'55.0"S 48°58'53.0"W, 26/01/2014, Linhares, F.T.F, 127 (FLOR 57253). Rio de Janeiro, Teresópolis, Parque Nacional Serra dos Órgãos, Trilha Cartão Postal, 1490m alt., 22°24'43.9"S 42°57'56.2"W, 05/01/2011, Karstedt, F. FK1691 (SP 465962 – *Hygrocybe* sp.)

Habitat: Encontrado em fragmentos de Floresta Ombrófila Densa sobre serrapilheira, em mata fechada. No Brasil ocorre em Santa Catarina, Paraná, Rio de Janeiro e Pernambuco. Também ocorre em Porto Rico, Colômbia e Panamá (Lodge & Ovebro 2008).

Comentários: Os espécimes examinados se assemelham tanto à *Hygrocybe magnifica* de Meijer, quanto *Hc. batistae*. Os argumentos descritos por Meijer (2008) para *Hc. magnifica* não são suficientes para separar esta espécie de *Hc. batistae*. Por isso, neste trabalho foi mantido o nome *Hc. batistae*, descrito anteriormente por Singer (1965), sendo prioridade sobre *Hc. magnifica* e sugerindo que *Hc. magnifica* seja uma sinonímia de *Hc. batistae*. Infelizmente o tipo de *Hc. magnifica* não

pode ser observado pois o pedido de empréstimo foi recusado. As hifas da pileipelis diferem das descritas por Lodge & Pegler (1990) pela ausência de divertículos, mas se assemelha por possuir hifas altamente ramificadas com fíbulas robustas abundantes. A descrição de Singer (1965) menciona apenas que a pileipelis é uma epicutis de hifas delgadas, não gelatinosas. Meijer (2008) descreve a pileipelis de *Hc. magnifica* de hifas não muito diferenciadas da trama, com pigmento intracelular vermelho vivo, algumas com ramificações laterais obtusas simples. Nos espécimes analisados não foram observados pigmentos intracelulares.

O material de empréstimo FK1691 é muito semelhante macroscopicamente, mas a microscopia estava ambígua, pois os basidiomas estavam imaturos. Alguns basídios foram medidos: 41 – 52 x 7 – 10 µm, que encaixam na descrição dos microbasídios de *Hc. batistae* em Lodge & Pegler (1990).

***Hygrocybe conica* (Schaeff.) P. Kumm., Führ. Pilzk. (Zerbst): 111 (1871)**

(Figs. 1H, 9)

≡ *Hygrophorus conicus* (Schaeff.) Fr., Epicr. syst. mycol. (Upsaliae): 331 (1838) [1836–1838],

≡ *Agaricus conicus* Schaeff., Fung. Bavar. Palat. 4: 2 (1877)],

≡ *Hygrocybe nigrescens* var. *brevispora* (Dennis) Pegler, Kew Bull., Addit. Ser. 9: 53 (1983).

Pileo 0,5 – 3,0 cm de diâmetro, cônico, cônico-campanulado, levemente papilado, superfície viscosa ou úmida, lisa à fibrilosa, com fibrilas negras, levemente translúcido-estriado quando liso, vermelho escarlate (OAC 607, OAC 663) tornando-se mais alaranjado em direção à margem; margem alaranjada (OAC 2), inteira à levemente tomentosa, plicada, decurvada. *Himenóforo* formado por lamelas livres, subdistantes, brancas ou bege, avermelhadas próximo à inserção do pileo, margem inteira, lamélulas presentes. *Estipe* 1,5 – 6,0 cm de altura por 0,2 – 0,4 cm de diâmetro, central, cilíndrico, levemente retorcido, oco, superfície seca ou úmida, fibrilosa, amarelo creme (OAC 682) com tons avermelhados, contexto bege. *Basidioma* tornando-se preto ao toque ou com o tempo. *Basidiósporos* 7,0 – 11,0(12,0) x (5)6,0 – 9,0(10,0) µm Q = 1,06 – 1,325, subglobosos à elipsoides, parede fina, hialinos, reação inamiloide em Melzer, com gotículas de óleo, apêndice hilar pouco visível. *Basídios* 32,0 – 55,0 x 7,0 – 11,0(12) µm, uni-, bi-

tri- ou tetraesporados, clavados, com granulações, hialinos, inamiloides em Melzer, bases fibuladas. *Trama da lamela* regular, com hifas longas, paralelas e hifas oleíferas entrelaçadas, com conteúdo amarronzado, fibuladas. *Pseudocistídios* presentes, como hifas projetando-se da trama, de formatos variados. *Pileipelis* do tipo cutis, repente, normalmente com uma camada de hifas infladas com conteúdo marrom escuro, 4 – 25 µm de diâmetro, algumas hifas levemente incrustadas, hifas oleíferas abundantes, fibulas robustas e abundantes, algumas em medalhão.

Espécimes examinados: BRASIL, Santa Catarina, Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santo Amaro da Imperatriz, Plaza Caldas da Imperatriz, Trilha da Pousada, 27°44'24.7"S 48°48'25.0"W, 01/11/2012, Magnago, A.C. 453 (FLOR 57216), Magnago, A.C. 461 (FLOR 57218), Magnago, A.C. 462 (FLOR 57219); 26/07/2013, Simon-Cardoso, J. 43 (FLOR 57167), Cardoso, J. 44 (FLOR 57168); Trilha da Cachoeira, 27°44'10.9"S 48°48'49.9"W, 02/02/2013, Simon-Cardoso, J. 31 (FLOR 57158); Florianópolis, Ilha de Santa Catarina, Trilha da Praia de Naufragados, 27°49'36.4"S 48°33'55.7"W, 23/05/2014, Furtado, A.N.M. 502 (FLOR 57275); Espírito Santo, Santa Teresa, Reserva Biológica Augusto Ruschi, Trilha da Cachoeira, 19°56'08.2"S 40°36'01.1"W, 04/12/2012, Magnago, A.C. 493 (FLOR 57221); BRASIL, Rio de Janeiro, Teresópolis, Parque Nacional Serra dos Órgãos, Represa Beija-Flor, 22°24'43.9"S, 42°57'56.2"O, 05/01/2011, Karstedt, F. FK1689 (SP 465960, *Hygrocybe* sp.).

Habitat: Os espécimes estudados foram encontrados em mata fechada de Floresta Ombrófila Densa Submontana e de Terras Baixas em diferentes estágios de regeneração.

Distribuição: *Hc. conica* é uma das espécies mais comuns do gênero ocorrendo em todos os continentes exceto Antártica (Boertmann 2010).

Comentários: *Hc. conica* é uma espécie bastante variável e considerada um complexo taxonômico (Lodge et al. 2013). O espécime JS31 difere por possuir píleo coberto por inúmeras fibrilas curtas e negras, lembrando pequenas esquâmulas, margem plicada, estipe mais estreito e basídios levemente menores. O espécime ANMF502 difere por possuir lamelas de coloração alaranjada e píleo e estipe mais fibrilosos. ANMF502 lembra *Hygrocybe astatogala* R. Heim ex Heinemann, espécie descrita por Heinemann para o Congo (1963),

entretanto o basidioma de ANMF502 não foi cortado quando fresco para que fosse observado o látex amarelado que é diagnóstico desta espécie. Tanto Heinemann (1963) quanto Young (2005) descrevem *Hc. astatogala* para o Congo e Austrália, respectivamente, com queilocístídios conspícuos, o que não foi observado em nenhum espécime, e sem pseudocistídios. Lodge & Pegler (1990) citam que Singer reidentificou posteriormente seus espécimes neotropicais de *Hc. conica* como *Hc. astatogala*. Os espécimes, em geral, se assemelham mais à variedade *Hygrocybe conica* var. *brevispora* descrita por Lodge & Pegler (1990). Os espécimes ACM493 e JS43 estavam imaturos e portanto sem basidiósporos, mas foram considerados pela descrição macroscópica e demais características microscópicas.

O material de empréstimo FK1689 (SP 465960) foi posteriormente identificado também como *Hc. conica*. Apesar das colorações do basidioma serem mais similares a *Hygrocybe atosquamosa* Pegler, uma espécie muito próxima de *Hc. conica* e *Hc. astatogala*, descrita para Martinica com ocorrência para o estado de Pernambuco (Lodge & Pegler 1990), o píleo é cônico sem umbo como o descrito para as variedades de *Hc. conica*, e encaixa com as descrições dos espécimes estudados neste trabalho. Mesmo os basídios e hifas estando bastante colapsados, foi possível medir os basidiósporos ($7 - 8,5 \times (5,5)6 - 7 \mu\text{m}$, $Q = 1.25$, $n = 20$), e analisar a trama da lamela, que é regular, com hifas oleíferas com conteúdos amarronzados e a pileipelis, que é repente com hifas bastante enegrecidas na camada superior, confirmando a identificação deste espécime como *Hc. conica*.

***Hygrocybe occidentalis* (Dennis) Pegler, Kew Bull. 32(2): 310 (1978)**

(Figs. 11, 10)

≡ *Hygrophorus firmus* var. *occidentalis* Dennis, Kew Bull. [8](2): 267 (1953)

≡ *Hygrocybe occidentalis* (Dennis) Pegler, Kew Bull. 32(2): 310 (1978) var. *occidentalis*

≡ *Hygrocybe occidentalis* var. *scarletina* Pegler & Fiard, Kew Bull. 32(2): 311 (1978)

Pileo 1,8 – 5 cm de diâmetro, aplanado depresso, umbilicado, com perfuração no centro, superfície fibrilosa amarelada (OAC 856,

OAC 811) à alaranjada (OAC 678), levemente avermelhada quando jovem (OAC 761, OAC 670); margem inteira, incurvada. *Himenóforo* formado por lamelas subdistantes, decorrentes à adnexas, 0,4 – 0,6cm de diâmetro, amareladas (OAC 898, OAC 853), margem levemente serrada; presença de lamélulas. *Estipe* 2 – 10 cm de comprimento, 0,2 – 1 cm de diâmetro central, cilíndrico, oco, levemente estriado-fibriloso, amarelado (OAC 898, OAC 854) à esbranquiçado na base, fibrilas brancas. Odor marcante de amônia. *Basidiósporos* dimórficos; *macrósporos* (10,0)11,0 – 14,0(15,0) x 7,0 – 10,0 µm, Q = 1,54 – 1,625, amplamente elipsoides à oblongos, parede fina, hialinos, reação inamiloide em Melzer, com granulações, apêndice hilar visível; *micrósporos* 5,0 – 8,0 x 3,0 – 5,0 µm, Q = 1,45 – 1,695, amplamente elipsoides à oblongos, parede fina, hialinos, reação inamiloide em Melzer, com granulações, apêndice hilar visível. *Basídios* dimórficos; *macrobasídios* 49,0 – 65,0 x 12,0 – 17,0 µm, clavados, tetraesporados, hialinos, inamiloides em Melzer; *microbasídios* 35,0 – 50,0 x 5,0 – 7,0 µm, cilindro-clavados, mais estreitos que os macrobasídios, tetraesporados, hialinos, inamiloides em Melzer. *Queilocistídios* emergindo do himênio, 30 – 42 µm x 6 – 11 µm, ventricoso-rostrados, cilíndricos ou sinuosos, sem conteúdos intracelulares visíveis. *Trama da lamela* regular, com hifas paralelas, e hifas oleíferas retorcidas, hialinas, inamiloides em Melzer. *Pileipelis* repente, hialina em KOH, hifas sem muitas diferenciações. *Fibulas* presentes em todos os tecidos.

Espécimes examinados: BRASIL, Santa Catarina, Florianópolis, Morro da Lagoa, Trilha do Jipe, 27°35'29.0"S 48°28'13.6"W, 16/03/2011, Neves, M.A. 745 (FLOR 57245), 10/03/2011, Jaeger, M. 15 (FLOR 57249).

Habitat: Crescendo sobre serrapilheira em fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estado de regeneração.

Distribuição: Espécie muito comum para a América Tropical (Pegler & Fiard 1978), com ampla distribuição na América Central. No Brasil há registros para Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rondônia.

Comentários: Os dois espécimes analisados correspondem com as descrições de Pegler & Fiard (1978) e Lodge & Pegler (1990) na macroscopia e, na microscopia, correspondem com o tamanho dos basidiósporos, a trama da lamela, queilocistídios e pileipelis, mas os

basídios, tanto micro quanto macro, são maiores nos espécimes estudados.

***Hygrocybe cf. rosea* Murrill [as '*Hydrocybe*'], *Mycologia* 3(4): 197 (1911)**

(Figs. 1J, 1I)

Pileo 0,3 – 0,7 cm de diâmetro, convexo, superfície viscosa, pulverulenta, vermelho escarlate (OAC 615, OAC 629), com tons alaranjados (OAC 650); margem inteira. *Himenóforo* formado por lamelas adnatas, distantes, vermelhas (OAC 629), lamélulas presentes. *Estipe* 0,3 – 0,5 cm de altura por 0,1 cm de diâmetro, central, cilíndrico, oco, superfície lisa, vermelho (OAC 629) no ápice à alaranjado (OAC 651) na base. *Basidiósporos* e *basídios* vagamente dimórficos. *Macrósporos* 12,0 – 14,0 μm x 9,0 – 11,0 μm (12,4 x 10,2), Q = 1,215, elipsoides, parede fina, hialinos, reação inamiloide em Melzer, com granulações, apêndice hilar pouco visível. *Micrósporos* 10,0 – 11,0 μm x (8,0)9,0 – 10,0(11,0) μm (10,9 x 9,1), Q = 1,198, amplamente elipsoides, parede fina, hialinos, reação inamiloide em Melzer, com granulações, apêndice hilar pouco visível. *Macrobásídios* 46,0 – 56,0 μm x (7,0)8,0 – 14,0 μm , predominantemente tetraesporados, clavados, hialinos, inamiloide em Melzer, presença de fíbulas nas bases. *Microbasídios* 36,0 – 45,0 x 6,0 – 9,0(11,0) predominantemente tetraesporados, clavados, hialinos, inamiloide em Melzer, presença de fíbulas nas bases. *Cistídios* não observados. *Trama da lamela* regular à subregular, com elementos inflados. *Pileipelis* repente à tricodermis, hifas terminais não atingindo o mesmo nível, amarelo claro em água, hialino em KOH, hifas com incrustações, septadas, fíbulas presentes.

Espécimes examinados: BRASIL, Santa Catarina, Santo Amaro da Imperatriz, Plaza Caldas da Imperatriz, 27°44'24.7"S 48°48'25.0"W, 01/11/2012, Magnago, A.C. 459 (FLOR 57217); Santa Catarina, Tubarão, Fazenda Lunardi, 28°28'00.1"S 49°00'24.8"W, 18/02/2013, Cabrera, C.H. 098 (FLOR 57285).

Habitat: Crescendo em tronco ereto vivo de samambaia arbórea (*Cyathea cf. corcovadensis*) em Floresta Ombrófila Densa de Mata Atlântica em alto estado de regeneração.

Comentários: Espécie muito similar a *Hygrocybe rosea* Murrill [= *Mycena filicina* (Dennis) Dennis]. Porém as descrições macro e

microscópicas diferem em alguns pontos, tanto na descrição de Dennis quanto de Murril. *Hc. rosea* é uma espécie basal na seção *Pseudofirmae*, tendo basídios e basidiósporos vagamente dimórficos (Lodge et al. 2013). Estudos mais aprofundados desse táxon serão feitos posteriormente em parceria com a especialista Jean Lodge, para confirmar se esse táxon é mesmo dimórfico e/ou distinto de *Hc. rosea*.

***Hygrocybe* sp. 1**

(Figs. 1K, 12)

Pileo 2,8 – 4,2 cm de diâmetro, umbilicado, perfurado no centro, estriado, úmido mas não viscoso, verde (OAC 138) com tons amarelados, margem levemente erodida, amarelada (OAC 856). *Himenóforo* formado por lamelas uncinadas, espaçadas, lamelulas presentes, creme (OAC 7; OAC 30) com tons de amarelo claro e verde claro, erodidas, presença de veias na face das lamelas. *Estipe* 3,8 – 6,8 cm de altura e 0,4 – 0,6 cm de diâmetro, liso, seco, frágil, oco, flexuoso, compresso, verde, com tons amarelados mais próximo à base, base creme. Basídios e basidiósporos conspicuamente dimórficos. *Macrosporos* 10 – 14 x 6,5 – 8 µm, média = 11,5 x 7,1, Q = 1,62, elipsoides-oblongos, hialinos, inamiloides, parede fina, apêndice hilar visível, com gotículas oleaginosas. *Microsporos* (6)6,5 – 8 x 4,5 – 6 µm, média = 7,1 x 5,15, Q = 1,383, elipsoides, hialinos, inamiloides, parede fina, apêndice hilar visível, com gotículas oleaginosas. *Macrobasídios* (40)43 – 53 x 10 – 15 µm, clavados, tetraesporados, com conteúdos citoplasmáticos, bases fibuladas. *Microbasídios* 23 – 33 x 6 – 8,5 µm, clavado-cilíndricos, uni-biesporados, bases fibuladas. *Trama da lamela* regular com elementos longos, hifas infladas com ápices afunilados, septadas, fibulas presentes mas não abundantes, presença de hifas oleíferas. *Cistídios* não observados. *Pileipelis* repente, com hifas paralelas, algumas se projetando para cima, septos oblíquos, fibuladas, cilíndricas, >100µm de comprimento, 6 – 15 µm de diâmetro, presença de hifas incrustadas, mas não abundante, presença de hifas oleíferas, similares às da trama da lamela.

Espécime examinado: BRASIL, Santa Catarina, Lages, Coxilha Rica, 28°00'18.3"S 50°19'05.3"W, 28/02/2016, Santos, B.B. 01.

Espécimes adicionais examinados: BRASIL, Rondônia, Jarú, Margem esquerda do Rio Ji-Paraná, acampamento do JP-14, 10°26'20.0"S 62°27'59.0"W, 08/10/1986, Capelari, M. 826 (SP 211571,

Hygrocybe viridis Capelari & Maziero – Holótipo); Santa Catarina, Parque Nacional da Serra do Itajaí, Parque das Nascentes, Blumenau, Trilha da 3ª Vargem, 27°03'51.9"S, 49°05'44.5"W, altitude 200m, 26/01/2011, Karstedt, F. FK1801 (SP 465973, *Hygrocybe* sp.)

Habitat: Sobre serrapilheira em área rural com remanescentes de Floresta Ombrófila Mista, a cerca de 916m de altitude.

Comentários: Este espécime é muito próximo das duas espécies de *Hygrocybe* dimórficas com colorações verdes descritos para as américas, *Hc. viridis* Capelari & Maziero, com registros para os estados do Amazonas e Paraná (Flora do Brasil 2020), e *Hc. chloochlora* Pegler & Fiard, com registros para Martinica, Guadalupe e Porto Rico (Lodge & Pegler 1990) e um registro não confirmado para o estado de São Paulo (*speciesLink*). Difere de *Hc. viridis* pela coloração das lamelas, pela presença de colorações amareladas no basidioma, pelo tamanho dos basidiósporos e por macrobasídios mais largos (Capelari & Maziero 1988), apesar de que o holótipo de *Hc. viridis* (SP 211571) foi analisado, e os poucos macrobasídios medidos eram mais robustos que na descrição de Capelari & Maziero (1988), 40 – 46 µm x 11 – 15 µm. O material estava bastante colapsado, mas foi possível medir também alguns poucos macrósporos, 10 – 11 x 4 – 8 µm e um microbasídio, 22 x 4 µm. Difere de *Hc. chloochlora* pela ausência de queilocistídios e um tamanho menor de macrósporos. Além disso, no espécime analisado os microbasídios são sempre uni ou biesporados, o que não foi relatado para as espécies similares.

O material de empréstimo FK 1801 (SP 465973), identificado como *Hygrocybe* sp., é também uma espécie de coloração verde conspicuamente dimórfica. Entretanto, os basidiomas estão imaturos e não foi possível medir os basidiósporos para realizar a identificação.

***Hygrocybe* sp. 2**

(Figs. 1L, 13)

Pileo 3,8 cm de diâmetro, depresso, decurvado, esquamuloso, amarelo-queimado (OAC 803) com escamas marrom escuras (OAC 638), margem inteira, marrom (OAC 638). *Himenóforo* formado por lamelas decorrentes, distantes, amareladas (OAC 812), margem inteira, lamelulas presentes. *Estipe* 15,5 cm de altura por 0,8 cm de diâmetro, seco, liso, amarelo-alaranjado (OAC 810), oco, retorcido, com fissura

longitudinal. *Basidiósporos* e *basídios* dimórficos. *Macrósporos* (15)17 – 20 μm x 9 – 12 μm , média 18,35 x 10,42 μm , Q = 1,75, oblongos, parede fina, hialinos, reação inamiloide em Melzer, com granulações, apêndice hilar visível. *Microsporos* 7 – 9(9,5) μm x 4 – 5(5,5) μm , média 7,775 x 4,85, Q = 1,60, oblongos, parede fina, hialinos, reação inamiloide em Melzer, com granulações, apêndice hilar visível. *Macrobasídios* (55)62 – 82 x 18 – 24 μm , tetrasporados, clavado-estipitado, com granulações. *Microbasídios* (35)42 – 51(55) μm x 8 – 10 μm , tetrasporados, clavado-cilíndrico. *Trama da lamela* regular, com elementos inflados, hifas oleíferas retorcidas, presença de fíbulas. *Pileipelis* tricodermal formada por hifas infladas, >100 μm x 8 – 45 μm , paralelas, septo oblíquo e hifas curtas, 14 – 81 μm x 8 – 23 μm , com conteúdo amarronzado, com ramificações, formando tufos piramidais que se projetam, hifas terminais não atingindo o mesmo nível, fíbulas presentes; *contexto do pileo* com hifas oleíferas 0,3 – 0,5 μm de diâmetro, retorcidas, com fíbulas em medalhão.

Espécime examinado: BRASIL, Santa Catarina, Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santo Amaro da Imperatriz, Plaza Caldas da Imperatriz, Trilha da Cachoeira, 27°44'24.7"S 48°48'25.0"W, 10/04/2014, Magnago, A.C. 1029 (FLOR 57243).

Habitat: Encontrado em solo úmido sobre serrapilheira, solitário, em área de Floresta Ombrófila Densa conservada.

Comentários: Espécie morfologicamente próxima de *Hc. firma* var. *firma* (Berk. & Broome) Singer como descrita por Pegler (1983), mas difere pelo tamanho dos macro e microbasídios e pelas hifas da pileipelis sem ramificações e sem conteúdos pigmentados. A delimitação de *Hc. firma* é complexa pois muitos autores incluíram um grande número de variedades dentro deste táxon com base no tamanho e morfologia dos basidiósporos e formato do basidioma, mas de colorações diferenciadas (Pegler 1983). De acordo com Lodge et al. (2013), *Hygrocybe firma* s.s é a espécie tipo da Seção *Firmae* Heinem., que se caracteriza por microbasídios e macrobasídios com larguras semelhantes, o que excluiria tanto o conceito de *Hc. firma* de Pegler (1983) quanto *Hc. sp. 2* dessa seção, agrupando-as na Seção *Pseudofirmae* Lodge, Padamsee & S.A. Cantrell. Assemelha-se a *Hc. brunneosquamosa* Lodge & S.A. Cantrell pela morfologia e coloração do pileo, que também possui esquâmulas e, microscopicamente, pela estrutura da pileipelis, que é uma tricoderme com conteúdos

amarronzados e pelo comprimento dos macrósporos (Cantrell & Lodge 2001). As hifas terminais da pileipelis também lembram as de *Hc. neofirma* Lodge & S.A. Cantrell (Cantrell & Lodge 2001). Entretanto, é nitidamente uma espécie distinta, por possuir um basidioma muito maior em comprimento, amarelado e píleo com esquamulas marrom escuras.

***Hygrocybe* sp. 3**

(Figs. 1M, 14)

Pileo 1,1 cm de diâmetro, umbilicado-infundibiliforme, branco brilhante, seco, liso, margem erodida, ondulada. *Himenóforo* formado por lamelas uncinadas, subdistantes, largas, brancas brilhantes, margem erodida. *Estipe* 4,3 cm de altura por 0,3 cm de diâmetro, central, oco, branco brilhante, liso, seco. Torna-se amarelo queimado quando seco. *Basidiósporos* e *basídios* dimórficos. *Macrósporos* (12)13 – 15 μm x 7 – 9 μm , Q = 1,75, oblongos, alguns constrictos, presença ocasional de basidiósporos espinosos, com gotículas de óleo, inamiloides, hialinos, apêndice hilar proeminente. *Micrósporos* (7)8 – 10 μm x (4)5 – 6 μm , média = 8.8 x 5.7 μm , Q = 1.56, elipsoides, inamiloides, hialinos, apêndice hilar proeminente. *Macrobasídios* 40 – 53 μm x 12 – 15 μm , clavados, tetrasporados, com gotículas oleaginosas. *Microbasídios* 33 – 42 μm x 8 – 9 μm clavados, tetrasporados, com gotículas oleaginosas. *Cistídios* não observados. *Trama da lamela* regular com elementos inflados e presença de hifas oleíferas entrelaçadas, com fíbulas. *Pileipelis* repente, com hifas infladas, presença de hifas oleíferas, amarelo claro em água, hialina em KOH, fíbulas presentes. *Estipitipelis* repente, com hifas oleíferas abundantes no contexto.

Espécime examinado: BRASIL, Santa Catarina, Itapoá, RPPN Volta Velha, 26°05'23.4"S 48°38'18.5"W, 17/11/2012, Cardoso, J.S. 15 (FLOR 57145).

Habitat: Em fragmento de Mata Atlântica primária, solo arenoso, gregário sobre serrapilheira.

Comentários: Espécie muito interessante de *Hygrocybe*, por ser branca, o que não é comum no gênero, com basidiósporos e basídios dimórficos e com ocorrência de basidiósporos com espinhos concomitantemente entre os macrósporos lisos. No Brasil há ocorrência de uma espécie de *Hygrocybe* branca descrita por Singer (1989) para a Amazônia, *Hc. hololeuca* Singer, mas é monomórfica. Para o Panamá

há ocorrência de uma espécie dimórfica, *Hc. roseopallida* Lodge & Ovebro, descrita por Lodge & Ovebro (2008), que é de colorações rosadas pálidas e que possui um véu parcial, o que não é comum para *Hygrocybe* s.l. Para a Austrália, há ocorrência de *Hygrocybe* s.l. brancas (e.g. *Humidicutis mavis* (G. Stev.) A.M. Young, *Hygrocybe leucogloea* A.M. Young). A ocorrência de basidiósporos com espinhos em espécies de *Hygrocybe* já consta na literatura e é verificada em três espécies, duas na Austrália, *Hc. anomala* A.M. Young e *Hc. kouskosii* A.M. Young, e uma para o norte da Europa, *Hc. insipida* (J.E. Lange) M.M. Moser (Young 2000), mas é registrada pela primeira vez para uma espécie dimórfica dos neotrópicos.

***Hygrocybe* sp. 4**

(Figs. 1N, 15)

Píleo 0,3 – 0,6 cm de diâmetro, convexo, parabólico quando jovem, umbilicado, podendo ser perfurado no centro, liso, levemente velutinoso, brilhante, seco, vermelho cereja (OAC 586), margem inteira, esbranquiçada, levemente rosada (OAC 578). *Himenóforo* formado por lamelas adnatas, subdistantes, brancas, lamélulas presentes. *Estipe* 0,9 – 1,7 cm de altura por 0,1 – 0,2 cm de diâmetro, superfície lisa, seca, vermelho cereja (OAC 586), passando por tons alaranjados (OAC 680), base amarelada (OAC 812), oco. Basidiósporos e basídios distintamente dimórficos. *Macrósporos* 13 – 15(16) μm x 7 – 8(9) μm , média = 14.25 x 7.85 μm , Q = 1.8, oblongos, hialinos, inamiloides, parede fina, com gotículas de óleo. *Micrósporos* 5,5 – 7 μm x (3)4 – 5 μm , média = 6.475 μm x 4.45 μm , Q = 1.45, elipsoides, hialinos, inamiloides, parede fina. *Macrobásídios* 50 – 63(70) μm x (10)12 – 15(16) μm , clavados, tetrasporados, com gotículas de óleo. *Microbásídios* 29(33) – 40 μm x 6 – 8(9) μm , cilindro-clavados, tetrasporados. *Cistídios* não observados. *Trama da lamela* regular, com elementos inflados, 32 – 105 x 4 – 20 μm , fibulados, hifas oleíferas com fíbulas em medalhão, retorcidas. *Pileipelis* repente, com hifas mais ou menos paralelas, fibuladas, similares às hifas da trama.

Espécime examinado: BRASIL, Espírito Santo, Santa Teresa, Reserva Biológica Augusto Ruschi, Trilha da Preguiça, 19°56'08.2"S 40°36'01.1"W, 05/12/2012, Magnago, A.C. 514 (FLOR 57224).

Habitat: Em solo, próximos, em área conservada de Floresta Ombrófila Densa Montana e Submontana

Comentários: Este espécime melhor se enquadraria no subg. *Hygrocybe* sect. *Pseudofirmae* devido a morfologia dos macrobasídios quando comparados aos microbasídios. Os macrobasídios possuem o dobro da largura dos microbasídios, o que já elimina a possibilidade de pertencerem ao subg. *Pseudohygrocybe*, sect. *Firmae*. Outro ponto seria a relação entre o comprimento dos macrobasídios e dos macrobasidiósporos, que é <5 . A espécie mais próxima encontrada na literatura seria *Hygrocybe hypohaemacta* (Corner) Pegler, por ser uma espécie de coloração vermelha com lamelas brancas, píleo convexo e frequentemente perfurado no centro, basídios e basidiósporos dimórficos, trama da lamela regular com elementos inflados e pileipellis repente. Entretanto, *Hc. hypohaemacta* é uma espécie distintamente glutinosa com píleo translúcido e vermelho escarlate, além de possuir macrósporos elipsoides ao invés de oblongos. *Hygrocybe siparia* (Berk.) Singer também se assemelha a *Hygrocybe* sp. 4 pela cor do píleo, que na chave de identificação de Pegler (1997) foi anotado como carmesim (“crimson”), e pela medida dos macrósporos, tanto a feita por Pegler (1997) quanto Singer (1965), mas os macrobasídios são muito maiores em *Hygrocybe* sp. 4 e faltam as descrições dos micrósporos e microbasídios, assim como maiores informações diagnósticas que carecem na descrição de Singer (1965).

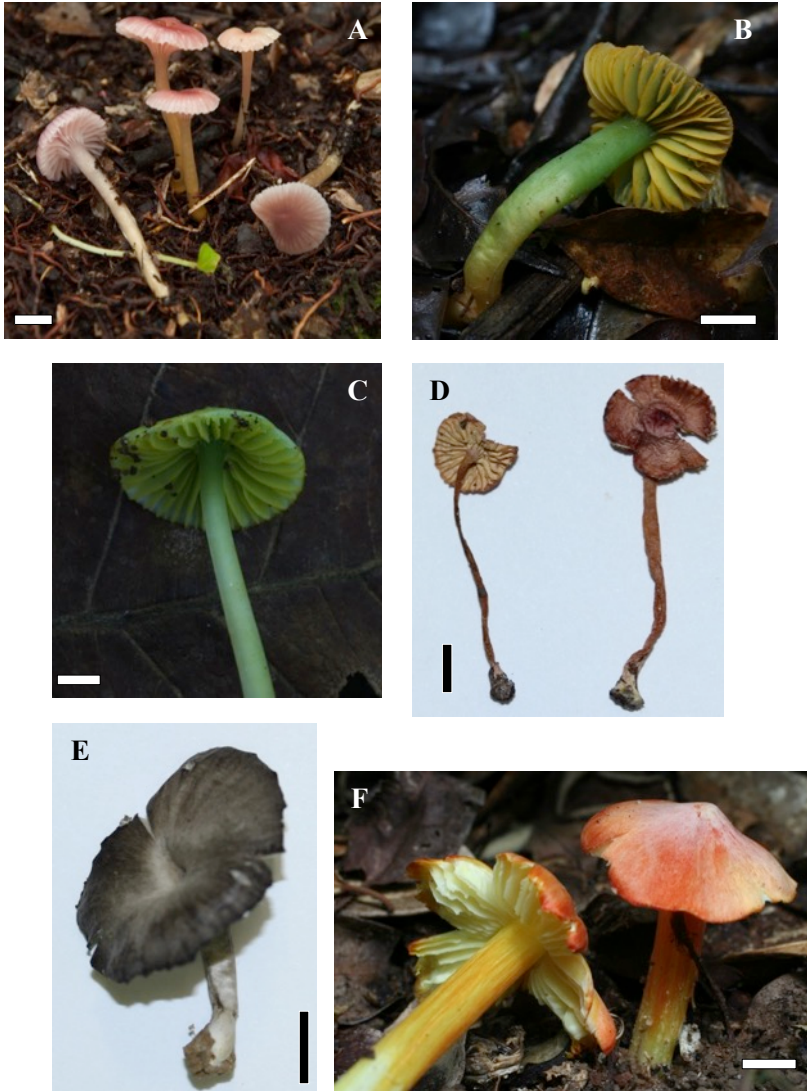


Figura 1. Fotos dos materiais estudados. Em parêntesis o código do espécime e créditos da foto. **A.** *Gliophorus* cf. *laetus*, escala 1,5cm (ACM1033, A.N.M. Furtado); **B.** *Humidicutis* sp. 1, escala 1,5cm (JS18, M.A. Neves); **C.** *Humidicutis* sp. 2, escala 0,5cm (JS19, M.A. Neves); **D.** *Humidicutis* sp. 3, escala 0,5cm (JD77, G. Flores); **E.** *Hygroaster* sp. 1, escala 1cm (GF116, G. Flores); **F.** *Hygrocybe acutoconica*, escala 0,5cm (MAN746, M.A. Neves).



Figura 1 (cont.). G. *Hygrocybe batistae*, escala 2cm (FTF127, F.T.F. Linhares); H. *Hygrocybe conica*, escala 1,5cm (ACM453, M.A. Neves); I. *Hygrocybe occidentalis*, escala 0,5cm (MAN745, M.A. Neves); J. *Hygrocybe* cf. *rosea*, escala 0,5cm (ACM459, M.A. Neves).



Figura 1 (cont.). **K.** *Hygrocybe* sp. 1, escala 2cm (BBS01, B.B. Santos); **L.** *Hygrocybe* sp. 2, **a.** Escala 2cm; **b.** Detalhe do píleo, escala 1cm (ACM1029, A.N.M. Furtado); **M.** *Hygrocybe* sp. 3, escala 0,5cm (JS15); **N.** *Hygrocybe* sp. 4, escala 0,5cm (ACM514, A.C. Magnago).

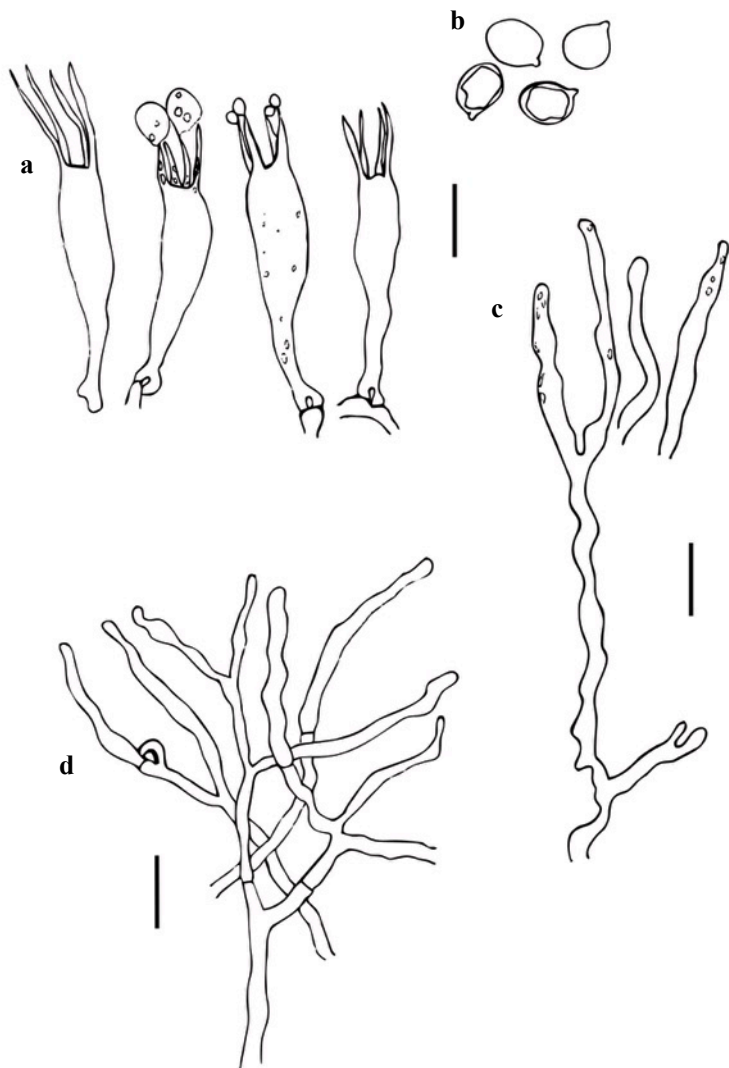


Figura 2. *Gliophorus laetus* (ACM1033). **a.** Basídios; **b.** Basidiósporos; **c.** Pseudoqueilocistídios; **d.** Hifas terminais da pileipelis. Escala = 10 μ m.

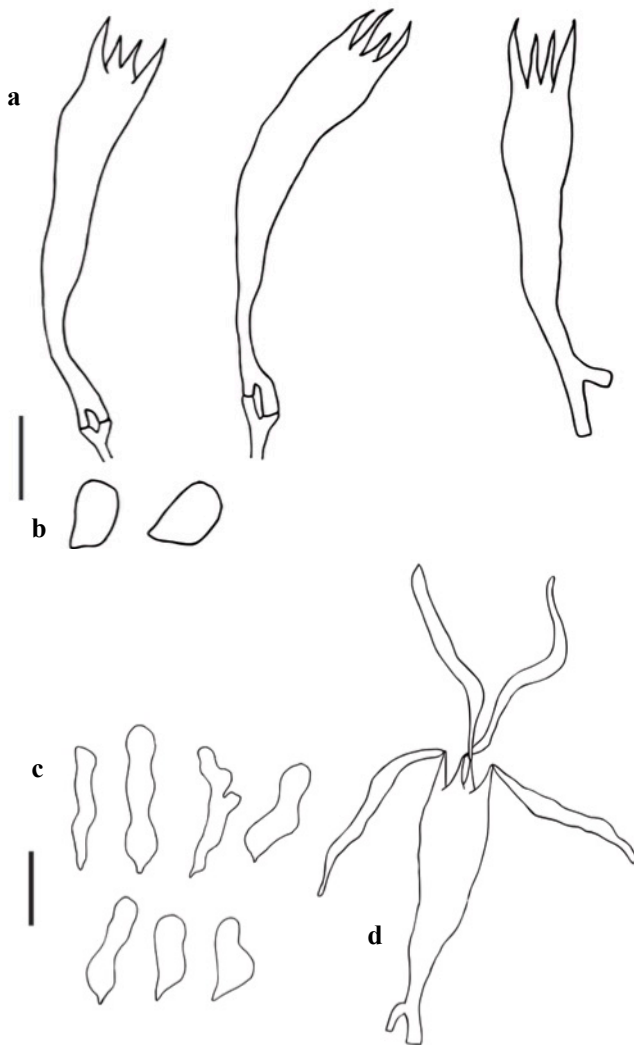


Figura 3. *Humidicutis* sp. 1. **a.** Basídios, **b.** Basidiósporos regulares (JS18); **c.** Basidiósporos germinando, **d.** Basídios com basidiósporos germinando (JS20). Escala = 10 μ m.

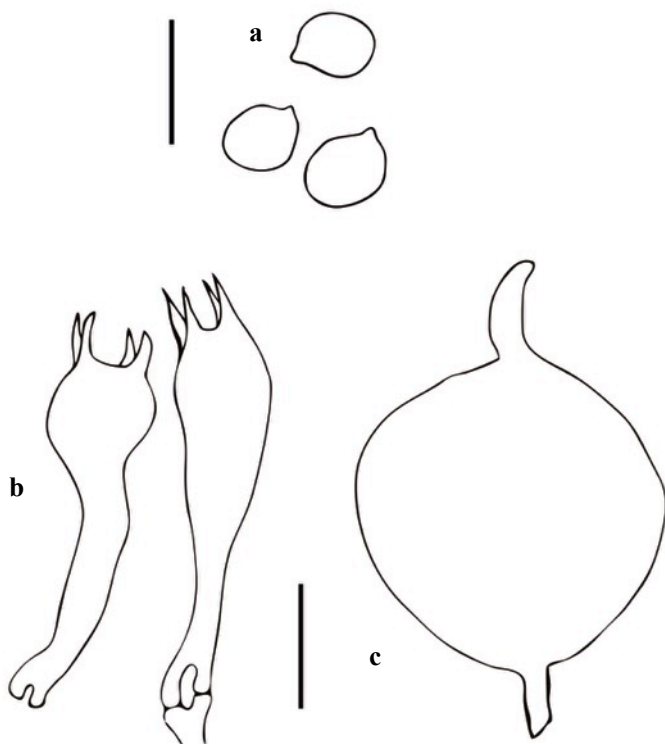


Figura 4. *Humidicutis* sp. 2 (JS19). **a.** Basidiósporos; **b.** Basídios; **c.** Elemento inflado da trama lamelar. Escala = 10 μ m.

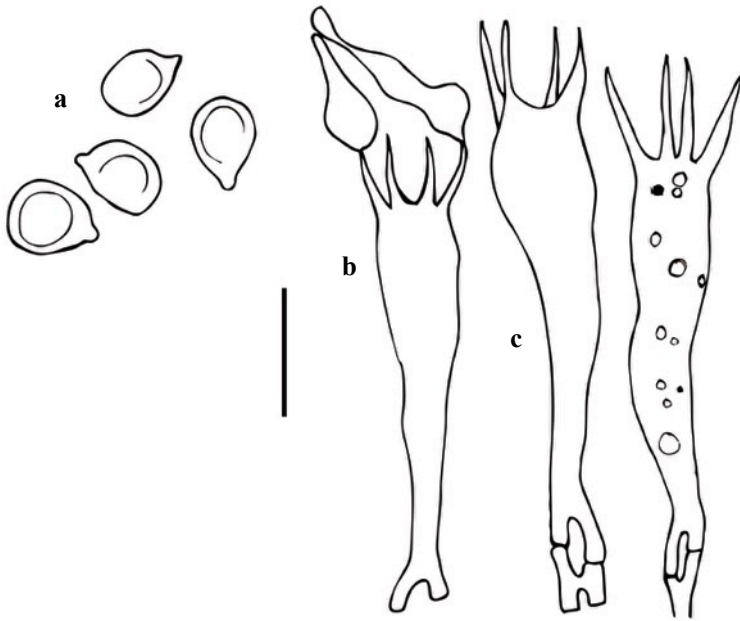


Figura 5. *Humidicutis* sp. 3 (JD77). **a.** Basidiósporos; **b.** Basídio com esporos germinando; **c.** Basídios. Escala = 10 μ m.

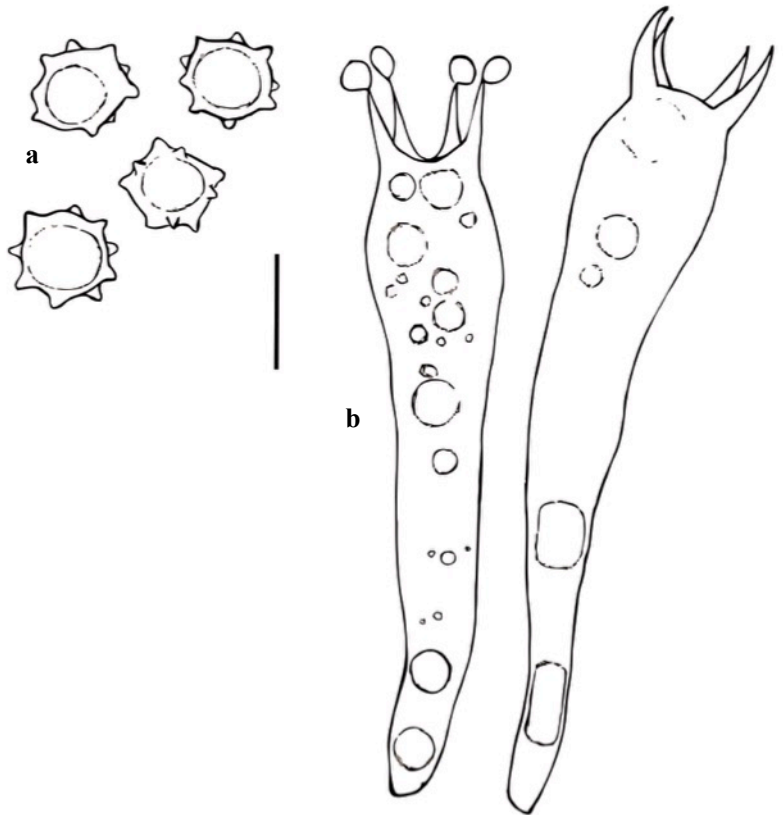


Figura 6. *Hygroaster* sp. 1 (GF116). **a.** Basidiósporos. **b.** Basídios. Escala = 10 μ m.

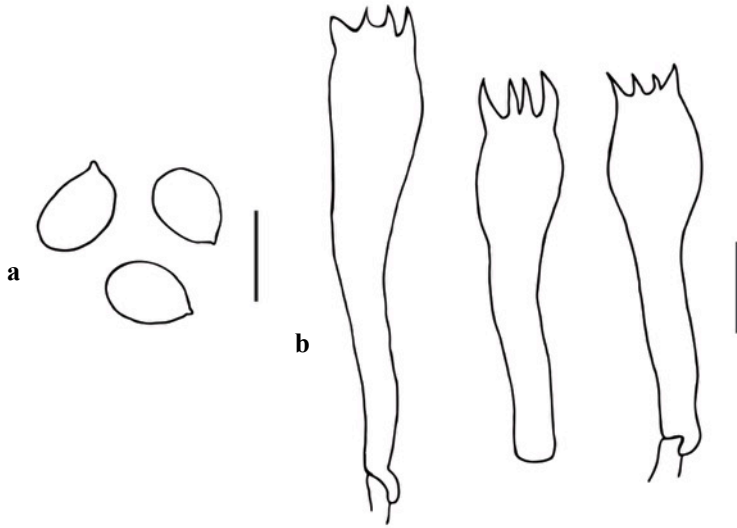


Figura 7. *Hygrocybe acutoconica* (MAN746). **a.** Basidiósporos; **b.** Basidios. Escala = 10 μ m.

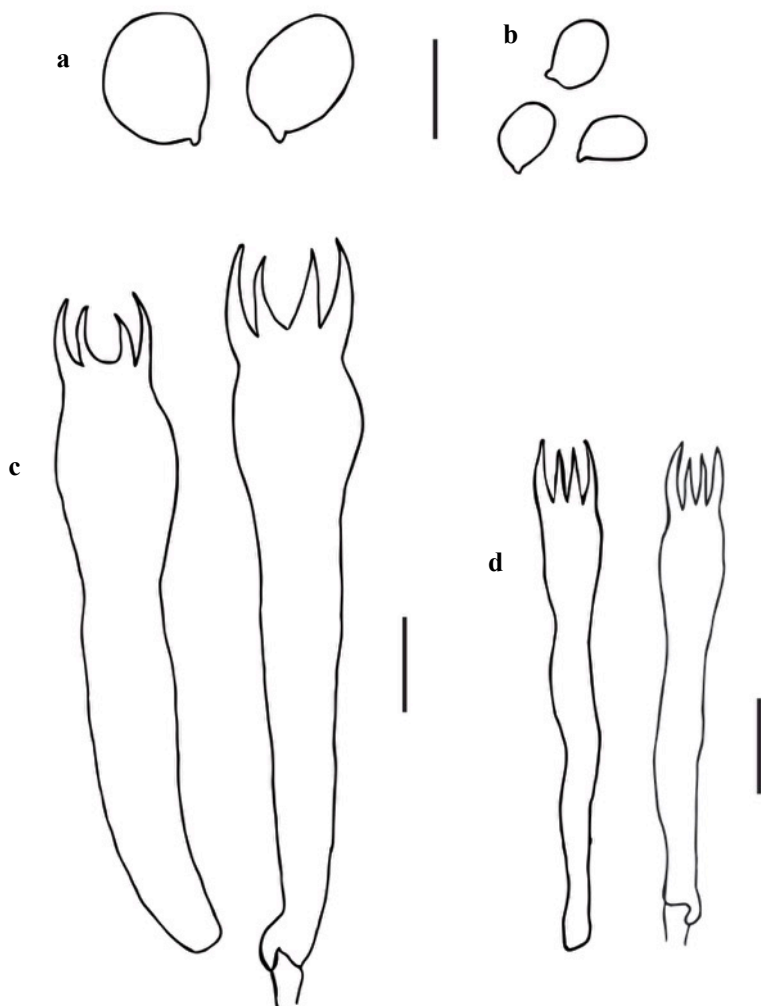


Figura 8. *Hygrocybe batistae* (MJ106). **a.** Macrósporos; **b.** Micrósporos; **c.** Macrobásidios; **d.** Microbasidios. Escala = 10 μ m.

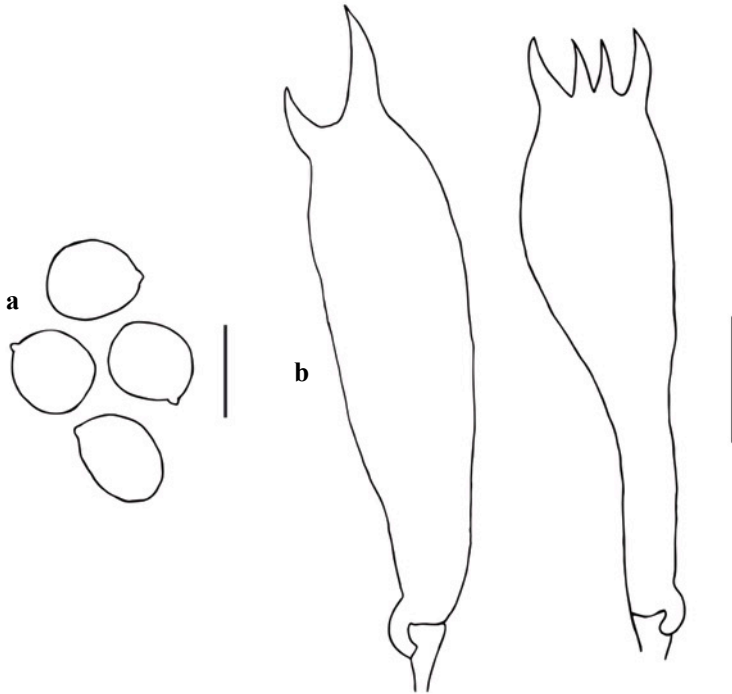


Figura 9. *Hygrocybe conica* (ACM453). **a.** Basidiósporos; **b.** Basidios. Escala = 10 μ m.

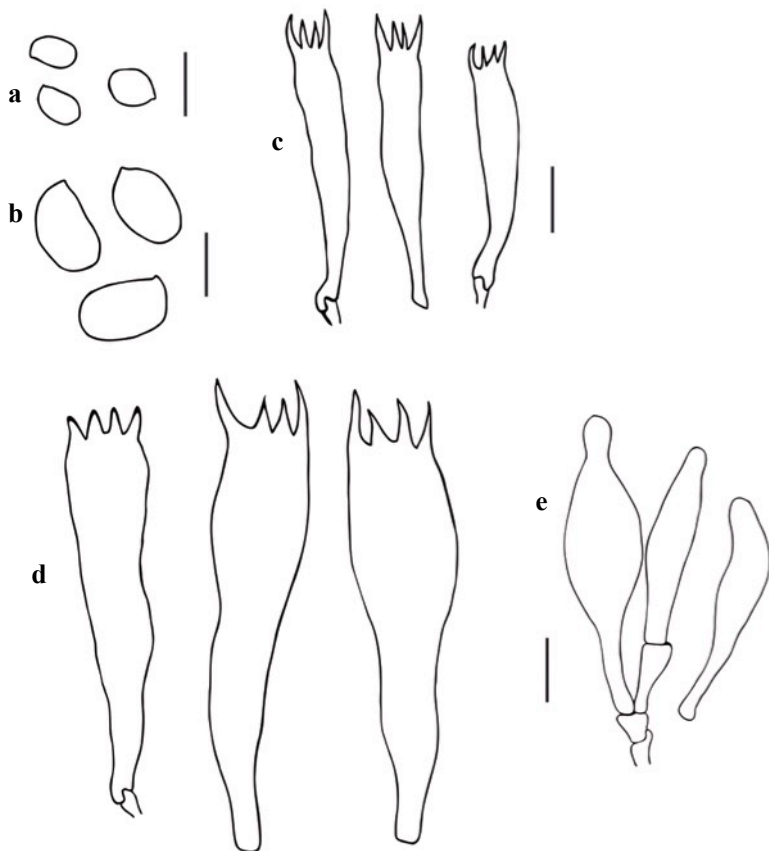


Figura 10. *Hygrocybe occidentalis* (MAN745). **a.** Micrósporos; **b.** Macrósporos; **c.** Microbasídios; **d.** Macrobasídios; **e.** Queilocistídios. Escala = 10 μ m.



Figura 11. *Hygrocybe* cf. *rosea* (CHC098). **a.** Basidiósporos; **b.** Basídios. Escala = 10 μ m.



Figura 12. *Hygrocybe* sp. 1 (BBS01). **a.** Macrósporos; **b.** Micrósporos; **c.** Macrobasídios; **d.** Microbasídios. Escala = 10 μ m.

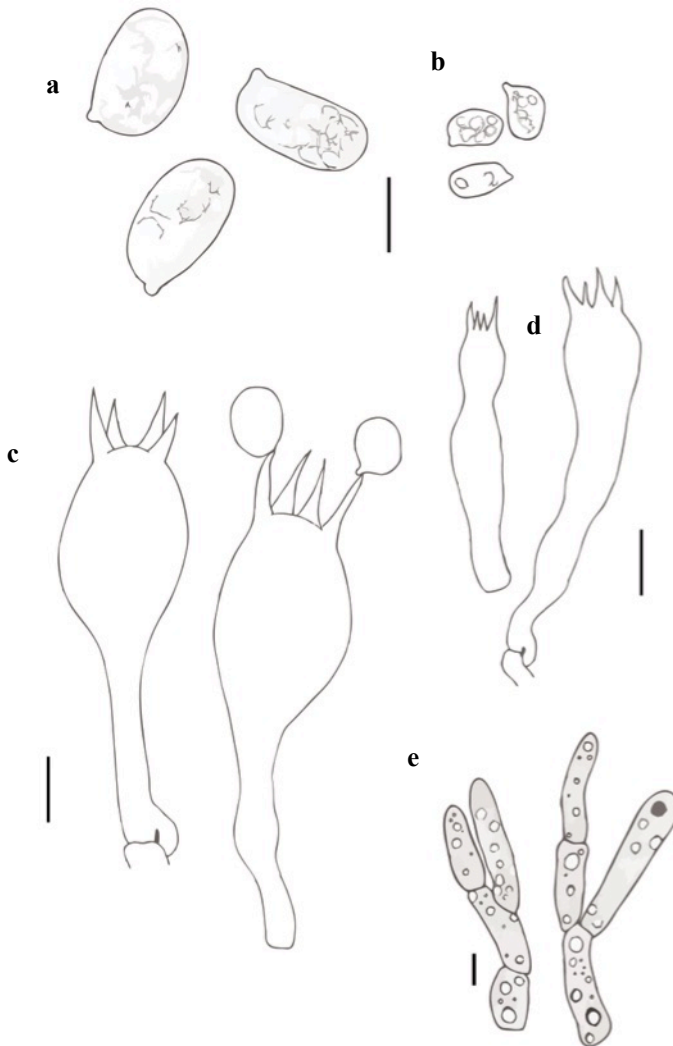


Figura 13. *Hygrocybe* sp. 2 (ACM1029). **a.** Macrósporos; **b.** Micrósporos; **c.** Macrobásídios; **d.** Microbásídios; **e.** Elementos terminais da pileipelis. Escala = 10 μ m.

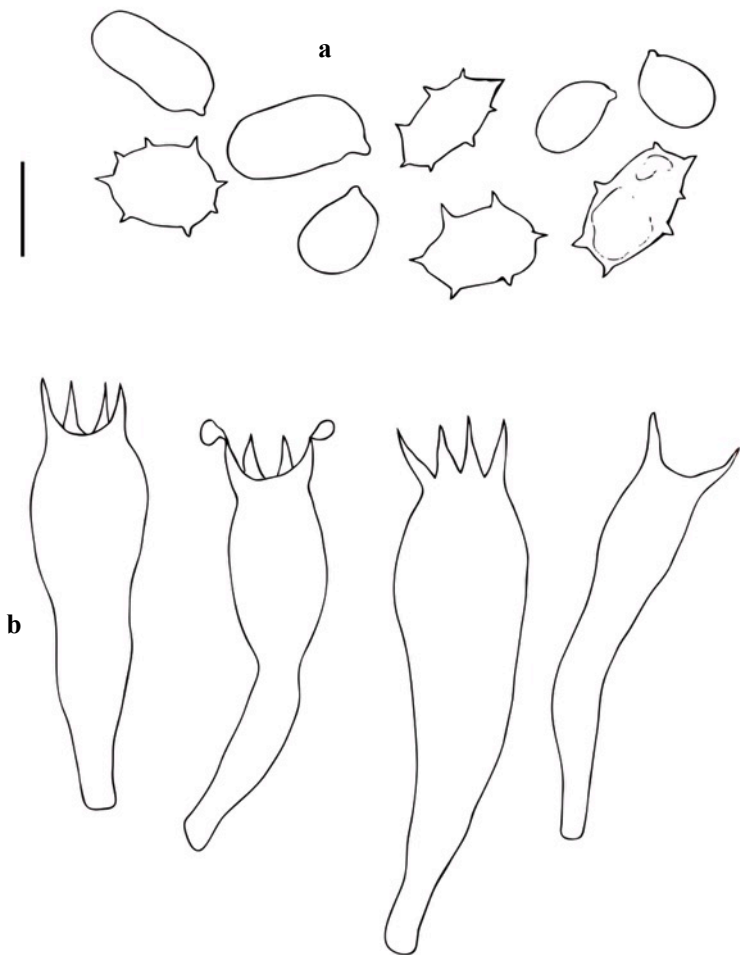


Figura 14. *Hygrocybe* sp. 3 (JS15). **a.** Basidiósporos; **b.** Basídios. Escala = 10 μ m.

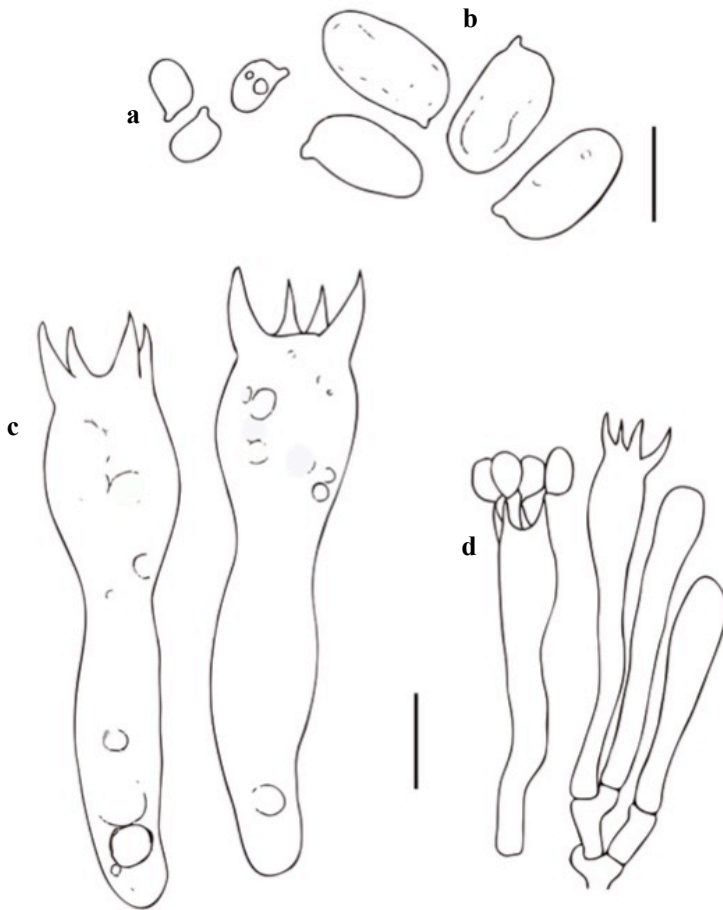


Figura 15. *Hygrocybe* sp. 3 (ACM514). **a.** Micrósporos; **b.** Macrósporos; **c.** Macrobasídios; **d.** Microbasídios e basidiolos. Escala = 10 μ m.

5. Discussão geral

A revisão de Lodge e colaboradores (2013) para Hygrophoraceae serviu de grande suporte para este trabalho, mas é um trabalho apenas parcial, que aponta ainda muitas problemáticas. Um grande problema do trabalho de Lodge e colaboradores (2013) foi a quase ausência de sequências de espécimes do hemisfério sul inseridas. Das 576 sequências utilizadas nas análises moleculares, nenhuma é do Brasil, apenas quatro são da América do Sul (*Cuphophyllus adonis*, ITS e LSU, Chile e *Acantholichen pannarioides*, ITS e LSU, Equador), 71 são da América Central [Costa Rica (17), Porto Rico (36), Belize (17) e Panamá (1)], mas a grande maioria é da Europa e América do Norte (obs: não foram contabilizadas as sequências de *outgroups*).

A grande subdivisão em subgêneros, seções e subseções muitas vezes dificulta o trabalho de micólogos no posicionamento das espécies, o que leva a uma reflexão sobre a real contribuição dos estudos moleculares para a taxonomia. Por outro lado, os estudos moleculares trazem uma compreensão da história evolutiva do grupo, e agora já se pode inferir, por exemplo, que o dimorfismo de basidiósporos e basídios no gênero *Hygrocybe* teve origens independentes múltiplas e ocorrem em mais de um clado, em dois subgêneros distintos (Lodge et al. 2013).

O trabalho de Meijer (2008) apresenta vários táxons de Hygrophoraceae para o estado do Paraná com descrições bem completas e algumas espécies novas, além de uma lista de ocorrências. *Hygrocybe silvae-araucariae* de Meijer foi excluído de *Hygrocybe* s.s. por possuir basidioma tricolomatoide, robusto e fibulas ausentes em todos os tecidos. O táxon *Hygrocybe magnifica* de Meijer é sugerido neste trabalho como uma sinonímia de *Hygrocybe batistae* Singer por não possuir diferenças significativas do táxon descrito anteriormente por Singer. Porém, não há como chegar a uma conclusão sem analisar os tipos das duas espécies e por isso os dois táxons foram mantidos na lista das espécies. Há uma discordância entre os espécimes de *Hc. batistae* descritos por Lodge & Pegler (1990) e os descritos por Singer (1965). Contudo, os espécimes deste táxon estudados neste trabalho foram todos identificados como *Hc. batistae*. Sugere-se uma revisão de *Hc. magnifica* e de *Hc. batistae*, assim como *Hygrocybe paraibensis*, outra espécie próxima de *Hc. batistae* e *Hc. magnifica* (Lodge & Pegler 1990).

A espécie europeia *Gliophorus psittacinus* (Schaeff.) Herink aparece com um registro para o Paraná [como *Hc. psittacina* (Schaeff.) P.Kumm.] (Meijer 2008), mas a grande variedade de espécies de

Hygrocybe e *Humidicutis* de colorações verdes que foi apresentada neste trabalho indica que a identificação com o nome do táxon do hemisfério norte pode estar equivocada. A morfologia macroscópica do basidioma pode facilmente ser confundida com *Humidicutis* sp. 1 ou *Hygrocybe* sp. 1, por exemplo. *Gliophorus psittacinus* é uma espécie bastante variável com algumas variedades descritas (Boertmann 2010). A microscopia é essencial para distinguir estas espécies macroscopicamente similares.

O trabalho de Singer (1989) lista várias espécies novas de *Hygrocybe* apenas com a descrição em latim e sem fotos, desenhos ou imagens. Essas espécies são listadas na revisão de Agaricales da América do Sul feita por Raithelhuber (1992) e Souza & Aguiar (2004), que citam a ocorrência de *Hc. megistospora* para o Amazonas. As espécies contidas em Singer (1989) precisam ser revisadas, pois algumas parecem pertencer a outros gêneros, como *Hc. pseudoamylospora*, que possui uma reação “pseudoamiloide” nos basidiósporos, e *Hc. lactarioides* com basidiósporos e cistídios com conteúdos conspícuos quando em azul de cresil e cistídios com ápices granulados ou incrustados. Raithelhuber (1992) comenta que o posicionamento desses dois táxons em *Hygrocybe* é “duvidoso”. Essas duas espécies não foram inseridas na lista de espécies deste trabalho.

Rick (1938) descreveu 6 táxons como *Hygrophorus* para o Rio Grande do Sul. Raithelhuber (1992) transferiu as 6 espécies para *Hygrocybe*. Duas foram mantidas na lista apresentada neste trabalho, *Hygrocybe lugubris* e *Hc. subpsittacina*. *Hygrocybe miniata* foi registrada para o RS. *Hygrophorus plumbeus* Rick permanece em posição incerta. O nome *Hygrocybe streptopus* Fr. (Bon) foi recombinação para *Cuphophyllus fornicatus* Lodge, Padamsee & Vizzini, espécie do hemisfério norte. *Hygrocybe chlorophana* (Fr.) Wünsche é provavelmente outra espécie que foi erroneamente identificada com um nome europeu e precisa ser revisada (Raithelhuber 1992).

Espécimes de *Cuphophyllus* não foram coletados durante este trabalho, mas seriam inseridos no mesmo, pois apesar de estarem em uma posição filogenética distante da subfam. Hygrocyboideae são morfologicamente próximos. Eles têm ecologia semelhante e são encontrados nos mesmos habitats. Há apenas uma ocorrência de *Cuphophyllus* para o Brasil, no estado do Paraná, *C. pratensis* (Fr.) Bon (Meijer 2008, como *Camarophyllus pratensis* (Fr.) P. Kumm.). Espécimes de *Hygrophorus* também não foram coletados, mas há ocorrência de duas espécies para o Brasil, *Hp. buccinulus* (Speg.) Dennis para Paraná e São Paulo (Meijer 2008, Pegler 1997, como *Camarophyllus buccinulus* (Speg.) Pegler) e *Hp. niveicolor* (Murrill)

A.H. Sm. & Hesler. para São Paulo (Pegler 1997, como *Camarophyllus niveicolor* (Murrill) Singer). Dos basidiolíquens classificados em Hygrophoraceae há ocorrência de duas espécies de *Cyphellostereum* D.A. Reid, *C. pusiolum* (Berk. & M.A.Curtis) D.A.Reid para o Paraná (Meijer 2008) e *C. phyllogenium* (Müll. Arg.) Lücking, Dal-Forno & Lawrey para Pernambuco (Cáceres 2007, como *Dictyonema phyllogenium* f. *nitidum* Lücking).

Muitos dos espécimes de empréstimo examinados estavam em más condições e não foi possível tirar conclusões acerca da taxonomia. Outros estavam imaturos, sem basidiósporos e/ou basídios, e pelo menos um mostrou-se pertencer a *Entoloma* s.l. quando os basidiósporos foram observados. Os materiais de herbário para fungos (e mais precisamente cogumelos e outros fungos frágeis) tendem a colapsar com o tempo, impossibilitando a observação das estruturas microscópicas. Isso pode ocorrer também se o fungo foi deixado por muito tempo na secadora ou se foi desidratado em temperaturas maiores que 40°C.

6. Considerações finais

Este foi o primeiro trabalho a compilar espécies de Hygrophoraceae num aspecto taxonômico mais aprofundado e específico para o grupo no Brasil. Foi realizada uma vasta revisão de bibliografia, o que ampliou o conhecimento da distribuição do grupo para o Brasil. Uma nova lista de espécies para o Brasil foi proposta e atualizada e uma chave dicotômica de identificação das espécies brasileiras foi apresentada. O estudo taxonômico dos espécimes coletados e a revisão de espécimes de empréstimo de outros herbários contribuiu para um maior conhecimento da diversidade e distribuição do grupo na Mata Atlântica.

Entretanto, há ainda muito trabalho a ser feito. Muitas das coletas ainda não foram microscopicamente analisadas, havendo uma necessidade de ampliar os estudos morfológicos. Além disso, novas coletas dos táxons possivelmente novos para a ciência precisam ser feitas, pois a maioria deles possui apenas uma coleta e/ou um basidioma.

Ademais, a necessidade de estudos moleculares é essencial para compreender a relação filogenética dos táxons brasileiros e sulamericanos com os demais táxons de outras partes do mundo. Há uma grande curiosidade de entender a relação entre os táxons do hemisfério sul, que são raramente representados nos trabalhos de filogenia, mas que acredita-se que são mais próximos entre si do que os táxons do hemisfério norte.

Um outro ponto interessante seria entender a nutrição e ecologia de *Hygrocybe* s.l. Os poucos estudos já feitos de isótopos estáveis de N e C, análise de hifas e análises moleculares de associações fungo-planta do grupo são todos para táxons europeus (e.g. Griffith 2002, Griffith 2004, Halbwachs et al. 2013a, Halbwachs et al. 2013b, Seitzman et al. 2011) que possuem um hábito muito peculiar do local. Os táxons europeus são frequentemente encontrados em gramados, diferentemente dos táxons tropicais, que são encontrados em matas fechadas.

Estudos posteriores serão feitos em parceria com a especialista em Hygrophoraceae, D. Jean Lodge do *Center for Forest Mycology Research*, em Porto Rico, assim como em parceria com o micólogo Tom W. May do *Royal Botanic Gardens Victoria*, na Austrália.

Referências

Agaricales in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB95054>>. Acesso em: 02 Jun. 2017

ALEXOPOULOS, C.J.; MIMS, C.W. & BLACKWELL, M. 1996. *Introductory Mycology*, 4th ed. John Wiley and Sons: New York.

BABOS, M.; HALÁSZ, K.; ZAGYVA, T., ZÖLD-BALOGH, Á., SZEGO", D. & BRATEK, Z. 2011. Preliminary notes on dual relevance of ITS sequences and pigments in *Hygrocybe* taxonomy. *Persoonia*, 26: 99–107.

BLACKWELL, M. 2011. The Fungi: 1, 2, 3 ... 5.1 million species?. *American Journal of Botany*, 98(3): 426–438.

BOERTMANN, D. 2010. *The genus Hygrocybe: Fungi of Northern Europe* vol. 1. 2nd ed. Denmark: The Danish Mycological Society. 184 p.

BORGEN, T. & OHENOJA, E. 2013. Collections of *Hygrocybe* subsect. *Squamulosae* from N. Finland, N. Norway, Arctic Canada and Arctic Russia (Polar Urals). *Karstenia*, 53: 9–28.

CACERES, M.E.S. 2007. Corticolous Crustose and Microfoliose Lichens of Northeastern Brazil. *Libri Botanici*, 22: 1–168.

CANTRELL, S.A. & LODGE, D.J. 2000. Hygrophoraceae of the Greater Antilles: *Hygrocybe* subgenus *Hygrocybe*. *Mycological Research*, 104(7): 873–878.

CANTRELL, S.A. & LODGE, D.J. 2001. Hygrophoraceae (Agaricales) of the Greater Antilles: *Hygrocybe* subgenus *Pseudohygrocybe* section *Firmae*. *Mycological Research*, 105(2): 215–224.

CANTRELL, S.A. & LODGE, D.J. 2004. Hygrophoraceae (Agaricales) of the Greater Antilles: *Hygrocybe* subgenus

Pseudohygrocybe sections *Coccineae* and *Neohygrocybe*. *Mycological Research*, 108(11): 1301–1314.

CAPELARI, M & MAZIERO, R. 1988. Two new species of Agaricales from Brazil. *Mycotaxon*, 33: 191–196.

DENNIS, R.W.G. 1953. Some West Indian Collections Referred to *Hygrophorus* Fr. *Kew Bulletin*, 8(2): 253–268.

DENNIS, R.W.G. 1961. Fungi venezuelani: IV. Agaricales. *Kew Bulletin*, 15(1), 67-156+ii.

Edinburgh Royal Botanic Garden, 1969. *Flora of British Fungi: Colour Identification Chart*. Stationery Office Books: Edinburgh (Panfleto).

FRANCO-MOLANO, A.E, ALDANA-GÓMEZ, R., HALLING, R.E., 2000. *Setas de Colombia: Agaricales, Boletales, y otros hongos – Guía de Campo*. 1. ed. Medellín, Colombia: COLCENCIAS, Universidad de Antioquia. 156 p.

Fundação SOS Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE. 1998. *Evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio da Mata Atlântica no período 1990–1995*. São Paulo, Brazil.

GRIFFITH, G.W. 2004. The use of stable isotopes in fungal ecology. *Mycologist* 18: 177–183.

GRIFFITH, G. W.; EASTON, G. L. & JONES, A. W. 2002. Ecology and Diversity of Waxcap (*Hygrocybe* spp.) Fungi. *Botanical Journal of Scotland* 54: 7–22.

HALBWACHS, H.; DENTINGER, B.T.M.; DETHERIDGE, A.P.; KARASCH, P.; GRIFFITH, G.W. 2013b. Hyphae of waxcap fungi colonise plant roots. *Fungal Ecology*, 6: 487–492.

HALBWACHS, H.; KARASCH, P.; GRIFFITH G.W. 2013a. The diverse habitats of *Hygrocybe* – peeking into an enigmatic lifestyle. *Mycosphere*, 4(4): 773–792.

HAWKSWORTH, D. L. 1991. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance and conservation. *Mycological Research*, 95(6): 641–655.

HAWKSWORTH, D.L. 2001. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. *Mycological Research*, 105(12): 1422–1432.

HAWKSWORTH, D.L. & ROSSMAN, A.Y. 1997. Where Are All the Undescribed Fungi? *Phytopathology*, 87(9): 888–891.

HEINEMANN, P. 1963. Champignons récoltés au Congo belge par Mme Goossens- Fontana. V. Hygrophoraceae. *Bulletin du Jardin Botanique de l'État à Bruxelles*, 33: 421–458.

HORAK, E. 1990. Monograph of the New Zealand Hygrophoraceae (Agaricales). *New Zealand Journal of Botany*, 28(3): 255–309.

KARSTEDT, F. & STURMER, S.L. 2008. Agaricales em áreas de Floresta Ombrófila Densa e plantações de *Pinus* no Estado de Santa Catarina, Brasil. *Acta Bot. Bras.*, 22(4): 1036–1043.

KIRK, P.M.; CANNON, P.F.; DAVID, J.C. & STALPERS, J.A. 2001. *Ainsworth and Bisby's dictionary of the Fungi*. 9th ed. CAB International University Press: Cambridge.

KOVALENKO, A. E. 1999. The artic-subartic and alpine-subalpine component in the Hygrophoraceae of Russia. *Kew Bulletin*, 54: 695–704.

KRAMER, L.A. 2004. *The Online Auction Color Chart*. Stanford, USA: Online Auction Color Chart Company, 6p.

LARGENT, D.L. 1986. *How to Identify Mushrooms to Genus I: Macroscopic features*. I. 2nd ed. Mad River Press Inc., Eureka.

LARGENT, D.L.; JOHNSON, D.; WATLING, R. 1977. *How to Identify Mushrooms to Genus III: Microscopic features*. III. ed. Mad River Press Inc., Eureka.

LECHNER, B.E.; WRIGHT, J.E.; POPOFF, O.F. 2005. *Hygroaster iguazuensis* sp. nov. and a new continental record for *Lentinus similis*. *Mycotaxon*, 91: 9–14.

LODGE, D.J. 2014. The splitting of *Hygrocybe*. *Omphalina*, 5(1): 2–6.

LODGE, D.J. & OVREBO, C.L. 2008. First Records of *Hygrophoraceae* from Panama including a new species of *Camarophyllus* and a new veiled species in *Hygrocybe* section *Firmae*. *Fungal Diversity*, 32: 69–80.

LODGE, D.J. & PEGLER, D.N. 1990. Hygrophoraceae of the Luquillo Mountains of Puerto Rico. *Mycological Research*, 94(4): 443–456.

LODGE, D.J.; PADAMSEE, M.; MATHENY, P.B.; AIME, M.C.; CANTRELL, S.A.; BOERTMANN, D.; KOVALENKO, A.; VIZZINI, A.; DENTINGER, B.T.M.; KIRK, P.M.; AINSWORTH, A.M.; MONCALVO, J.-M.; VILGALYS, R.; LARSSON, E.; LUCKING, R.; GRIFFITH, G.W.; SMITH, M.E.; NORVELL, L.L.; DESJARDIN, D.E.; REDHEAD, S.A.; OVREBO, C.L.; LICKEY, E.B.; ERCOLE, E.; HUGHES, K.W.; COURTECUISSE, R.; YOUNG, A.; BINDER, M.; MINNIS, A.M.; LINDNER, D.L.; ORTIZ-SANTANA, B.; HAIGHT, J.; LAESSOE, T.; BARONI, T.J.; GEML, J.; HATTORI, T. 2013. Molecular phylogeny, morphology, pigment chemistry and ecology in Hygrophoraceae (Agaricales). *Fungal Diversity*, 64: 1–99.

MATHENY, P.B.; CURTIS, J.M.; HOFSTETTER, V.; AIME, M.C.; MONCALVO, J.M.; GE, Z.W.; YANG, Z.L.; SLOT, J.C.; AMMIRATI, J.F.; BARONI, T.J.; BOUGHER, N.L.; HUGHES, K.W.; LODGE, D.J.; KERRIGAN, R.W.; SEIDL, M.T.; AANEN, D.K.; DENITIS, M.; DANIELE, G.; DESJARDIN, D.E.; KROPP, B.R.; NORVELL, L.L.; PARKER, A.; VELLINGA, E.C.; VILGALYS, R.; HIBBETT, D.S. 2006. Major clades of Agaricales: a multilocus phylogenetic overview. *Mycologia* 98: 982–995.

MCLAUGHLIN, D.J.; HIBBETT, D.S.; LUTZONI, F.; SPATAFORA, J.W. & VILGALYS, R. 2009. The search for the fungal tree of life. *Trends in microbiology*, 17(11): 488–497.

MCLAUGHLIN, D.J. & SPATAFORA, J.W. 2015. *The Mycota: Systematics and evolution, Part B*. 2nd ed, 7B. Springer-Verlag Berlin Heidelberg: New York.

MUELLER, G.M. & SCHMIT, J.P. 2007. Fungal biodiversity: What do we know? What can we predict? *Biodiversity and Conservation*, 16(1), 1–5.

NEVES, M.A.; BASEIA, I.G.; DRECHSLER-SANTOS, E.R.; GOES-NETO, A. 2013. Guide to the Common Fungi of the Semiarid Region of Brazil. 132p. TECC: Florianópolis.

NIVEIRO, N.; ALBERTÓ, E. O. 2012. Checklist of the Argentine Agaricales I. Amanitaceae, Pluteaceae and Hygrophoraceae. *Mycotaxon*, 119: 493–494.

PEGLER, D.N. 1983. Agaric flora of the Lesser Antilles. *Kew Bulletin Additional Series*, 9: 1 – 668.

PEGLER, D. N. 1997. *The Agarics of São Paulo: An account of the agaricoid fungi (Holobasidiomycetes) of São Paulo State, Brasil*. UK: Royal Botanic Gardens, Kew. 68 p.

PEGLER, D.N. & FIARD, J.P. 1978. *Hygrocybe* sect. Firmae (Agaricales) in Tropical America. *Kew Bulletin*, 32(2): 297–312 .

RAITHELHUBER, J. 1992. Agaric Flora of South America. *Metrodiana* 19(1): 1–47.

RICK, J. 1938. Agarici Riograndenses. *Lilloa* 2: 251–316.

SEITZMAN, B.H.; OUIMETTE, A.; MIXON, R.L.; HOBBIÉ, E.A. & HIBBETT, D. S. 2011. Conservation of biotrophy in Hygrophoraceae inferred from combined stable isotope and phylogenetic analyses. *Mycologia*, 103(2): 280–290.

SINGER, R. 1965. Interesting and New Agaricales from Brazil. *Atas do Instituto de Micologia*, 2: 15–59.

SINGER, R. 1973. Diagnoses fungorum novorum agaricalium III. *Beih. Sydowia* 7: 1–106.

SINGER, R. 1989. New taxa and new combinations of Agaricales (Diagnoses Fungorum Novorum Agaricalium IV). *Fieldiana: Botany New Series*, 21: 1–133.

SOUZA, H.Q. & AGUIAR, I.J.A. 2004. Diversidade de Agaricales (Basidiomycota) na Reserva Biológica Walter Egler, Amazonas, Brasil. *Acta Amaz.*, 34(1): 43–51.

VASCO-PALACIOS, A.M. & FRANCO-MOLANO, A.E. 2013. Diversity of Colombian macrofungi (*Ascomycota* - *Basidiomycota*). *Mycotaxon*, 121:499.

YOUNG, A.M. & WOOD, A.E. 1997. Studies on the Hygrophoraceae (Fungi, Homobasidiomycetes, Agaricales) of Australia. *Australian Systematic Botany*, 10: 911–1030.

YOUNG, A.M. 2000. Remarks on Hygrophoraceae in or near Lamington National Park, South-East Queensland. *Australasian Mycologist*, 19(3): 96–100.

YOUNG, A.M. 2005. *Fungi of Australia: Hygrophoraceae*. CSIRO Publishing, Australian Biological Resources Study: Canberra.

